



Escola Superior de Educação João de Deus

Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de  
Educação Especial: Domínio Cognitivo-Motor

**As perceções dos professores da Região Autónoma da  
Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na  
evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.**

Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira

Lisboa, setembro de 2013



Escola Superior de Educação João de Deus

Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de  
Educação Especial: Domínio Cognitivo-Motor

**As perceções dos professores da Região Autónoma da  
Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na  
evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.**

Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação João de Deus  
com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação na  
Especialidade de Educação Especial: Domínio Cognitivo e Motor sob a  
orientação da Professora Doutora Cristina Saraiva Gonçalves

Lisboa, setembro de 2013

## **Resumo**

É de conhecimento geral que a utilização de materiais manipuláveis influencia claramente o contexto de aprendizagem, tornando-a mais significativa. Contudo, as Dificuldades de Aprendizagem (DA) ainda estão bem presentes nas nossas escolas, e é um dever dos docentes tentar ajudar os alunos a superarem as mesmas, acompanhando os seus principais interesses e motivações.

Sabendo que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são as ferramentas básicas da sociedade em que hoje vivemos, a Sociedade de Informação e que estas constituem uma das maiores motivações atuais para os discentes, com esta investigação visamos compreender as perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia.

A Discalculia, embora seja uma problemática pouco debatida, constitui uma das DA que lesa o desenvolvimento dos alunos portadores da mesma. É imprescindível que os professores estejam mais informados acerca desta problemática e procurem estratégias que permitam aos alunos superar ou pelo menos atenuar a sua condição.

Participaram neste estudo 168 professores de Matemática dos três ciclos do Ensino Básico e Secundário. Os dados foram recolhidos através de um questionário estruturado aplicado aos professores.

Nesta investigação foi notória alguma falta de formação/informação dos professores acerca da Discalculia, a falta de recursos tecnológicos nas escolas, mas também a existência de consciência da importância e da motivação que advém do uso das TIC em Educação Especial e especificamente para crianças com Discalculia.

### **Palavras-Chave:**

Discalculia; Aprendizagem, Tecnologias de Informação e Comunicação; Matemática; Motivação, Dificuldades de aprendizagem.

## **Abstract:**

It is well known that the use of manipulative materials clearly influences the learning environment, making it more meaningful. However, the Learning Disabilities are still very present in our schools, and it is a duty of the teachers try to help students overcome it, following its main interests and motivations.

Knowing that the Information and Communication Technologies (ICT) are basic tools of the society we live today, the Information Society and these are one of the biggest motivations for current teachers with this research we aim to understand the perceptions of RAM teachers about the potential of using ICT in Children with Dyscalculia, educational evolution.

The Dyscalculia, although a little debated issue, is one of learning disabilities which adversely affects the development of students with the same. It is imperative that teachers are better informed about this issue and look for strategies that allow students to overcome, or at least alleviate their condition.

168 Mathematic teachers of three cycles of primary and secondary schools participated in this research. Data was collected through a structured questionnaire applied to teachers.

In this research it was noticed, the lack of education/ information from the teachers about dyscalculia, lack of technological resources in schools, but also the existence of the importance of awareness and motivation that comes from the use of ICT in Special Education and specifically for children with Dyscalculia.

## **Keywords:**

Dyscalculia; Learning, Information Technology and Communication (ICT); Mathematics; Motivation, Learning disabilities.

## **Dedicatória**

Este projeto não teria sido possível sem o apoio e motivação que muitas pessoas me transmitiram ao longo desta jornada.

Quero agradecer aos meus pais e irmão que sempre me deram força para continuar com este desafio e pela educação que me deram.

Ao meu namorado Sandro que me apoiou em todos os momentos do desenvolvimento deste estudo.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Cristina Saraiva, pelo total apoio e compreensão prestados durante esta etapa.

A todos os colegas que colaboraram preenchendo e enviando o questionário e a outros que ainda me facultaram materiais.

A todos os meus avós onde quer que estejam...

Muito obrigado!

## **Lista de abreviaturas**

**DA** - Dificuldade de Aprendizagem

**TIC** - Tecnologia de Informação e Comunicação

**RAM** - Região Autónoma da Madeira

**EE** - Educação Especial

**EEG** - eletroencefalografia

**H<sub>0</sub>** - hipótese nula

**H<sub>1</sub>** - hipótese alternativa

**QI** - Quociente Intelectual

**NEE** - Necessidades Educativas Especiais

**CIF** - Classificação Internacional de Funcionalidades, Incapacidade e Saúde

**DSM-IV** - Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

**PHDA** - Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção

**OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**ISSO** - Organização Internacional para Padronização

**SPSS** - Statistical Package for Social Science

**VD** - Variável dependente

**VI** - Variável independente

## Índice Geral

Resumo .....	II
Abstract: .....	III
Dedicatória .....	IV
Lista de abreviaturas .....	V
Índice Geral .....	VI
Índice de Figuras .....	IX
Índice de Gráficos.....	X
Índice de Tabelas .....	XI
Índice de Apêndices .....	XIV
Introdução.....	1
Enquadramento Teórico .....	5
1. O conceito de Discalculia .....	5
1.1. Tipologias .....	8
i. Discalculia verbal .....	8
ii. Discalculia practognósica .....	8
iii. Discalculia léxica .....	8
iv. Discalculia gráfica .....	8
v. Discalculia ideognósica .....	8
vi. Discalculia operacional.....	9
1.2. Classes.....	9
i. Discalculia escolar natural.....	9
ii. Discalculia escolar verdadeira.....	9
iii. Discalculia escolar secundária dos alunos afásicos. ....	9



1. Causas potenciais da Discalculia .....	10
2.1. Causas de perturbações na aprendizagem da Matemática que podem ser confundidas com a Discalculia .....	11
2.1.1. A aprendizagem da Matemática.....	11
2.1.2. Causas de dificuldades na área da Matemática.....	15
2. Diagnóstico diferencial da Discalculia.....	16
2.1. Conceito de Diagnóstico.....	16
2.2. Diagnóstico de Discalculia.....	17
3. Avaliação de Discalculia .....	19
3.1. Conceito de Avaliação.....	19
3.2. Avaliação em crianças com Discalculia.....	20
4. Características associadas à Discalculia.....	21
5. Prevalência.....	22
6. Evolução .....	23
7. Efeitos.....	23
8. O papel da Escola e do Professor junto do aluno com Discalculia ...	24
8.1. Papel da Escola .....	24
8.2. Papel do professor .....	25
9. A importância das tecnologias de apoio na promoção do sucesso educativo e inclusão de alunos com N.E.E. ....	27
9.1. Definição Tecnologia de apoio .....	27
9.2. A Sociedade e as Novas Tecnologias.....	29
9.3. A importância das tecnologias de apoio na promoção do sucesso educativo e inclusão de alunos com N.E.E. ....	30
9.3.1. As Novas Tecnologias e a Escola.....	30
9.3.2. Enquadramento legal.....	31

9.4.	O potencial do uso das TIC no ensino da Matemática .....	33
9.5.	As TIC e a Matemática .....	36
9.6.	As TIC e a Discalculia .....	42
	Estudo Empírico.....	47
1.1.	Tipo de investigação.....	47
1.1.1.	Classificação dos métodos de inquirição .....	48
1.2.	Dados a recolher e Escalas utilizadas na construção do questionário	48
1.3.	Desenho da Investigação .....	50
1.4.	Objetivos, questões e hipóteses de investigação.....	53
1.5.	Dados e suas fontes.....	58
1.6.	Cronograma .....	61
2.	Métodos e Técnicas aplicadas na análise de dados.....	61
3.1.	Procedimentos estatísticos.....	64
3.2.	Caracterização da amostra .....	67
3.3.	Resultados da análise descritiva .....	73
3.4.	Resultados dos testes de hipóteses .....	80
4.	Linhas futuras de investigação.....	94
	Conclusão .....	95
	Referências Bibliográficas .....	96
	Apêndices .....	102

## Índice de Figuras

Ilustração 1 - Teoria do Desenvolvimento Cognitivo .....	12
Ilustração 2 - Esquema conceitual - Fonseca, 1988. ....	27
Ilustração 3 - Exemplos de ambientes do software Imagine Logo .....	38
Ilustração 4 - Aula Mágica .....	39
Ilustração 5 – Recreio .....	39
Ilustração 6 – Gcompris .....	39
Ilustração 7 - Tux Paint .....	40
Ilustração 8 - Ecrã do Software Imagina – Sopa Decimal.....	40
Ilustração 9 - O Sapo ajuda... ..	40
Ilustração 10 - Roleta Matemática .....	41
Ilustração 11 - Math Mountain.....	41
Ilustração 12 - Atrator.....	41
Ilustração 13 – Holos .....	42
Ilustração 14 - Desenvolvimento da perspetivação temporal.....	43
Ilustração 15 - Organização percetiva da informação.....	43
Ilustração 16 - Desenvolvimento do Raciocínio .....	44
Ilustração 17 - Coordenação Visual-Motora.....	45
Ilustração 18 - Perceção figura-fundo .....	45
Ilustração 19 – Cronograma .....	61

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Género dos Inquiridos .....	67
Gráfico 2 - Idade dos inquiridos .....	68
Gráfico 3- Nível de ensino que os inquiridos lecionam .....	69
Gráfico 4- Habilitações académicas dos inquiridos.....	70
Gráfico 5 - Domínio de formação especializada em Ensino Especial .....	71
Gráfico 6 - Problemáticas com o inquirido que se deparou .....	72
Gráfico 7 - Definição de DA para os inquiridos .....	73
Gráfico 8 - Definição de Discalculia para os inquiridos .....	74
Gráfico 9 - Respostas à questão: "Discalculia é sinónimo de acalculia?" ....	75
Gráfico 10 - Item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática .....	76
Gráfico 11- A utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia é uma mais-valia? .....	78
Gráfico 12 - Finalidades mais frequentes dos recursos TIC em Discalculia	79

## Índice de Tabelas

Tabela 1 Sumário: fases do conhecimento cognitivo segundo Piaget .....	12
Tabela 2 - Pré-aptidões .....	13
Tabela 3 - Exemplos de medidas associadas às escalas de medição. ....	50
Tabela 4 - Objetivos, questões e análises .....	53
Tabela 5 - Questões e Hipóteses de investigação.....	55
Tabela 6 - Classificação das variáveis.....	64
Tabela 7 - Género dos Inquiridos.....	67
Tabela 8 - Idade dos inquiridos.....	68
Tabela 9 - Tempo de serviço dos inquiridos .....	68
Tabela 10 - Tempo de serviço dos inquiridos na RAM .....	69
Tabela 11 - Habilitações académicas dos inquiridos .....	70
Tabela 12 - Formação especializada em Ensino Especial.....	71
Tabela 13 - Área de formação especializada em Ensino Especial .....	71
Tabela 14 - O inquirido trabalhou com crianças com NEE .....	72
Tabela 15 - Problemáticas com o inquirido que se deparou .....	72
Tabela 16 - Definição de Discalculia, pelos docentes.....	74
Tabela 17 - Facilidade da deteção de as crianças com Discalculia .....	75
Tabela 18 - Respostas dos docentes à questão: "Discalculia é sinónimo de acalculia?" .....	75
Tabela 19 - Item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática.....	76
Tabela 20 - A influência das TIC, segundo os docentes, nas aprendizagens da Matemática.....	77
Tabela 21 - Formação dos docentes na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática.....	77

Tabela 22 - Equipamento informático das escolas .....	78
Tabela 23 - Frequência de recurso às TIC .....	79
Tabela 24 - Finalidades mais frequentes dos recursos TIC em Discalculia. 79	
Tabela 25 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e o tempo de serviço na docência.....	80
Tabela 26 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE. ....	81
Tabela 27 - Teste de Fisher entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE. ....	81
Tabela 28 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de possuir formação especializada em Ensino Especial.....	82
Tabela 29Tabela 27 - Teste de Fisher entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de possuir formação especializada em Ensino Especial. -.....	82
Tabela 30 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição de DA.....	83
Tabela 31 - Rejeição da hipótese de independência entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição de DA.....	83
Tabela 32 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada e o conhecimento da sua definição. ....	84
Tabela 33 - Teste de Fisher entre ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada e o conhecimento da sua definição. ....	84
Tabela 34 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, e de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática. ....	85

Tabela 35 - Teste de Fisher entre o facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, e de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática. .... 85

Tabela 36 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e a avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou. .... 86

Tabela 37 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e as finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia..... 87

Tabela 38 - Rejeição da hipótese de independência entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e as finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia..... 87

Tabela 39 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais atentos aquando do uso destas..... 88

Tabela 40 - Teste de Fisher entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais atentos aquando do uso destas..... 88

Tabela 41 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais motivados aquando do uso destas. .... 89

Tabela 42 - Teste de Fisher entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais motivados aquando do uso destas. .... 89

## Índice de Apêndices

Apêndice A .....	103
Apêndice B .....	108
Apêndice C .....	111
Apêndice D .....	113
Apêndice E .....	115



## Introdução

Neste ponto iremos começar por fazer um breve enquadramento teórico sobre o tema a que se refere este estudo, de forma a explicar o interesse e importância da investigação que será realizada. As diversas formas de *Discalculia* serão descritas e os principais potenciais de estratégias/atividades com recursos às Tecnologia de Informação e Comunicação serão enunciados. De seguida, faremos uma descrição da metodologia seguida e, por fim, apresentaremos a estrutura da pesquisa.

A grande heterogeneidade de alunos nas escolas, o acesso fácil e rápido à informação por parte destes, exige do professor a capacidade de refletir sobre várias estratégias, dinâmicas e situações de aprendizagem que possam ser usadas em sala de aula, de forma a serem motivadoras, adequadas aos seus alunos e que permitam essencialmente, a construção e a compreensão de conceitos. Desta forma é permitida aos alunos a construção do seu saber. Muitos casos de insucesso devem-se ao completo desinteresse e falta de perspetiva por parte dos discentes de que a Matemática pode contribuir na sua vida fora da escola. Assim, o ensino tem que fazer sentido para os alunos, ele tem de ter por base a sua realidade, como refere Abrantes (1999), pois a aprendizagem é um processo de construção de significados por parte dos alunos. É importante e necessário que o aluno se identifique com o ensino, que possa participar ativamente na sua construção utilizando a sua experiência e o seu conhecimento e que daí possa retirar satisfação e prazer. É ao professor/educador que cabe o dever de o motivar em interação, com variadíssimas experiências e com diferentes recursos educativos, tornando a aprendizagem da Matemática cada vez mais fascinante.

A Matemática, embora esteja bem presente no nosso dia-a-dia, nem sempre é vista da melhor maneira pelos alunos. Muitas vezes estes não conseguem compreender as instruções e os enunciados matemáticos, pelo que as dificuldades nem sempre estão diretamente relacionadas com a Matemática, mas sim com dificuldades na área da compreensão. Segundo Correia e Martins (1999), não devemos esquecer que alguns destes problemas na aquisição de competências matemáticas estão ligados às DA, que são desordens neurológicas que interferem com a receção, integração ou expressão de informação, o que se traduz numa discrepância acentuada entre o potencial estimado do aluno e a sua realização escolar. Uma destas problemáticas é a *Discalculia*, a qual se define, como um transtorno estrutural de maturação das habilidades matemáticas.

A pesquisa realizada junta a Matemática e as TIC num desafio para superar a Discalculia, tentando facilitar a aprendizagem da matemática e dissecar o ensino desta no Ensino Fundamental.

Tendo consciência que é importante, no ensino da Matemática, propor aos alunos atividades em que são estes a resolver autonomamente (o professor deve apenas servir de mediador da discussão), a descobrir por eles próprios e a construir o seu conhecimento, pois tal motiva e lhes dá o gosto de aprender, incidimos neste estudo numa tentativa de abrir mais horizontes aos docentes na aplicação de atividades/estratégias motivadoras, recorrendo às TIC, na aprendizagem da matemática em alunos com DA, nomeadamente com Discalculia.

Segundo Fey (1991), a utilização do computador em abordagens ativas e exploratórias incentiva a curiosidade, o aumento de confiança e o gosto dos alunos pela Matemática, pelo que facilita a criar ambientes de trabalho encorajadores a fazer e testar hipóteses e a criar e avaliar modelos matemáticos. Ponte (1995) enumera os seguintes aspetos promovidos pelas novas tecnologias ao Ensino-Aprendizagem da Matemática: i) relativização da importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica; ii) reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação; iii) atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada; iv) crescendo de interesse pela realização de projetos e atividades de modelação, investigação e exploração; v) possibilidade de envolver os alunos em atividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a esta disciplina.

Devemos salientar que a utilização de materiais não é uma garantia de uma aprendizagem significativa, pois o papel do professor é essencial na obtenção de bons resultados. Cabe a este a decisão de como, quando e porquê deve ser utilizado determinado material. É importante que a experiência seja significativa para o aluno, pois aprender Matemática, fazendo-a, representa não só manipular objetos, mas também pensar e refletir sobre a atividade que se realizou (Serrazina, 1990).

Acreditamos que “a integração da tecnologia na escola e na disciplina de Matemática é um dos maiores desafios da educação atual. (...) a capacidade da escola e da Matemática responderem aos desafios da atualidade e do futuro é medida pela eficácia com que a tecnologia é integrada nos currículos escolares” (Silva, 2003)

**A questão de pesquisa abrangente que norteia este estudo é a seguinte:** O que pensam os professores da Região Autónoma da Madeira (RAM) acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia, no Ensino Regular?

O estudo que se propõe realizar, pretende analisar as perceções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recursos às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia, no Ensino Regular. Através do estudo, poderemos identificar as metodologias adotadas pelos docentes em alunos com Discalculia e recomendar outras que poderão melhorar o sucesso escolar dos mesmos.

Relativamente aos objetivos específicos, que coincidem com **as questões mais específicas que informam a questão mais ampla de pesquisa** são: verificar se os docentes possuem formação especializada em Ensino Especial; verificar como os docentes definem a Discalculia; conhecer o que pensam os docentes acerca da influência das formação contínua dos mesmos nas TIC nas aprendizagens da Matemática com recurso a estas tecnologias no Ensino da Matemática; verificar se os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia; verificar se os docentes consideram que o recurso às TIC em EE para crianças com Discalculia potenciam o processo de Ensino aprendizagem.

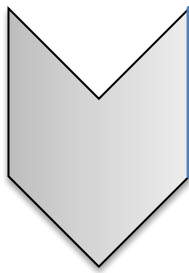
O estudo divide-se em 5 partes. Inicialmente apresenta-se uma introdução, onde se procura enquadrar e justificar o tema escolhido e se descrevem os objetivos gerais e específicos deste estudo, as principais metodologias utilizadas na investigação e a estrutura do projeto.

Segue-se a Parte I – Enquadramento Teórico, na qual é feita uma revisão bibliográfica acerca do tema principal deste estudo. São referidos os aspetos mais fundamentais da *Discalculia*, assim como o potencial do recurso às TIC em Educação.

Na Parte II – Estudo Empírico, são abordadas as metodologias da investigação, o problema a investigar, as hipóteses da investigação, bem como os métodos utilizados para a recolha e análise de dados. São também apresentados os resultados do estudo realizado e possíveis futuras linhas de investigação.

Por último, expõem-se as principais conclusões do trabalho de investigação realizado e seguem-se as respetivas referências bibliográficas e apêndices.

**As perceções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.**



**• Parte I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

## Enquadramento Teórico

### 1. O conceito de Discalculia

O termo Discalculia vem do Grego (*dis*, mal) e do Latim (*calcular*, contar, *cálculo*) formando *contando mal ou calculando mal*. A palavra *calcular* significa o seixo ou um dos contadores num ábaco.

Presentemente, o conceito de Discalculia não é unânime entre os diferentes autores. Para alguns é dificuldade de aprendizagem da matemática ou da aritmética, e para outros define a dificuldade no cálculo.

O transtorno de cálculo levou a diversos estudos na área da neurologia, dando origem ao conceito de *Discalculia*. Esta deriva de uma evolução ou desenvolvimento, e está ligada às dificuldades de aprendizagem da matemática (Deaño, 2000, Garcia, 1995, in Cruz, 2009).

Segundo Silva (2008), o estudo pioneiro sobre a Discalculia foi realizado por Kosci, em 1974, na Bratislava. Posteriormente desenvolveram-se outros estudos, envolvendo a permanência da Discalculia, em diversos países como Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, Suíça e Israel.

É comum a pergunta de qual a diferença entre os conceitos *Acalculia* e *Discalculia*, pelo que se torna indispensável definir cada um, de modo a não haver confusão entre os mesmos.

Por um lado, para Rebollo e Rodríguez (2006), temos o termo *acalculia* estabelecido por Henschen em 1919, quando se deparou com a perda da capacidade de realizar cálculos mentais, por parte de um paciente seu, em consequência de uma lesão cerebral. Deste modo, a *acalculia* “*manifesta-se após lesão cerebral, ocorrendo posteriormente à aquisição da função, ou seja, quando as habilidades cognitivas já se haviam consolidado*” (Silva, 2008).

O'Hare (1991) (citado por Bastos in Transtornos da Aprendizagem) descreve que os hemisférios quando comprometidos desencadeiam quadros clínicos diferentes. Quando a lesão é no hemisfério direito, predomina uma inabilidade em conceituar quantidades numéricas, preservando o reconhecimento e a produção dos símbolos numéricos, podendo haver associação com incoordenação da mão esquerda, dispraxia

construtiva, pobre orientação espacial e perda da melodia normal da fala – disprosódia. Se a lesão se manifestar no hemisfério esquerdo, é típica a incapacidade para reconhecer e produzir números e símbolos operacionais, preservando o conceito de quantidade numérica. Existe comprometimento em cálculo, conseqüente à falta de habilidade em montar seqüências de números, memória auditiva de curto prazo comprometida, podendo ainda apresentar desorientação direita-esquerda, agnosia para dedos e dislexia.

Segundo Heacaen (1961, in Transtornos da Aprendizagem), a Acalculia divide-se em três tipos: Alexia e agrafia para os números, Acalculia espacial e a Anaritmia. Assim, a alexia e agrafia para os números consiste na dificuldade na leitura e escrita de quantidades, originando por comprometimento do hemisfério cerebral esquerdo, a acalculia espacial é uma dificuldade na orientação espacial, sendo impossível colocar os números nas posições adequadas para realizar as operações, originado por comprometimento do hemisfério direito e finalmente a anaritmia que é uma acalculia primária, que implica uma incapacidade em realizar operações aritméticas, resultante das lesões de ambos os hemisférios.

Do outro lado, a *Discalculia* define-se como uma dificuldade de aprendizagem específica que se caracteriza por uma baixo desempenho nas tarefas que envolvem competências matemáticas e/ou aritméticas, apesar de uma inteligência dentro da média, estabilidade emocional, oportunidades académicas e motivação. É uma perturbação estrutural da capacidade matemática, de ordem neurológica e que não resulta de uma lesão cerebral ou de défices intelectuais. A Discalculia pode também ser causada por um défice de percepção visual.

Segundo Antunes (2009), a Discalculia é uma perturbação de Aprendizagem Específica, onde está presente uma desproporção de capacidades, pois a inteligência global é normal, mas a aptidão para o conceito abstrato de número, ou para as operações de cálculo é deficitária. O autor considera-a ainda como “*uma espécie de dislexia para a Aritmética*” e afirma ainda que “*nem sempre a dificuldade nas operações aritméticas implica a perturbação do conceito de número, que está intimamente ligado à noção de quantidade.*”

Já Garcia (1998) refere-se à Discalculia ou Discalculia do desenvolvimento, descrevendo-a como uma desordem estrutural da maturação das aptidões matemáticas, sem manifestar, no entanto, uma desordem nas demais funções mentais generalizadas.

Vieira (2004) refere que a *“Discalculia significa, etimologicamente, alteração da capacidade de cálculo e, em um sentido mais amplo, as alterações observáveis no manejo dos números: cálculo mental, leitura dos números e escrita dos números.”*

Na perspectiva da Academia Americana de Psiquiatria (in, Bastos, 2005, Transtornos de Aprendizagem) a Discalculia do Desenvolvimento, é uma “dificuldade na aprendizagem da matemática, com falhas para adquirir proficiência adequada neste domínio cognitivo, a despeito da inteligência normal, oportunidade escolar, estabilidade emocional e motivação necessária”.

Uma tentativa de sintetizar várias definições ocorridas ao longo dos anos menciona que a Discalculia ou Discalculia do Desenvolvimento refere-se a um transtorno na maturação neurológica das habilidades matemáticas, não resulta de uma lesão e encontra-se sobretudo em crianças que manifestam dificuldades de aprendizagem da aritmética ao nível da compreensão do sentido do número, da realização de operações aritméticas e da resolução de problemas verbais (Deaño, 2000; Garcia, 1995 in Cruz, 2009).

Ainda mais sintetizado, segundo Filho (2007) a Discalculia trata-se de “uma desordem neurológica específica que afeta a habilidade de uma pessoa compreender e manipular números.”

Devemos salientar que a Discalculia pode manifestar-se em qualquer pessoa, pelo que em alunos com nível de inteligência médio ou acima da média, potencialmente providos de capacidades em diversas áreas do conhecimento também pode ser diagnosticada a discalculia. Assim, o possuidor de Discalculia poderá desenvolver todas as habilidades cognitivas necessárias nas outras áreas, mas possuir uma perturbação no cálculo lógico-matemático e tem como sintomas a dificuldade na resolução de problemas aritméticos.

Em caso de discalculia, no estágio próprio de aprender formas aritméticas, a criança revela um défice a nível lógico, tornando-se por vezes difícil realizar as operações mais simples, como uma soma ou subtração. Nesta problemática, as principais áreas lesadas são a capacidade de reversibilidade, seriação, ordenação, inclusão e decomposição. Predomina também a dificuldade de simbolização e de ordenação numérica espacial.

Apoiando o acima referido, Bossa (2000), menciona que essa perturbação estrutural pode ser detetada, muitas vezes, ainda na educação de infância, quando uma

criança, por exemplo, não consegue distinguir qual o número que vem antes ou depois de um dado número. A Discalculia pode ainda ser revelada quando são aplicadas algumas atividades que exigem algumas funções como o raciocínio, o pensamento abstrato e a quantificação. Denotar-se-ão as dificuldades nas áreas de compreensão dos números, de habilidades de contagem e de solução de problemas verbais.

## 1.1. Tipologias

Segundo Kocs (García, 1998), a Discalculia pode ser classificada em seis subtipos, podendo ocorrer isoladamente ou em combinações, ou seja, ter combinações diferentes e estar associada a outros transtornos de aprendizagem. Esses subtipos são os seguintes:

### i. **Discalculia verbal**

Dificuldade para entender conceitos matemáticos apresentados oralmente e para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações matemáticas.

### ii. **Discalculia practognósica**

Dificuldade na enumeração, comparação (tamanho, quantidade, etc.) e manipulação de objetos matemáticos - reais ou em imagens.

### iii. **Discalculia léxica**

Dificuldades na leitura de números ou símbolos matemáticos.

### iv. **Discalculia gráfica**

Dificuldades na escrita de símbolos matemáticos. A criança não é capaz de copiar números ou descrever números ditados.

### v. **Discalculia ideognósica**

Dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos e das suas relações, bem como em fazer cálculos mentais.



**vi. Discalculia operacional**

Dificuldades para realizar as operações matemáticas e cálculos numéricos requeridos.

Assim, o possuidor de Discalculia comete erros diversos na solução de problemas verbais, nas habilidades de contagem, nas habilidades computacionais, na compreensão dos números.

## **1.2. Classes**

Pode ainda ser feita a distinção de Discalculia, segundo Marín (2004), em três classes:

**i. Discalculia escolar natural**

Esta classe engloba os alunos que no começo da aprendizagem do cálculo se deparam com dificuldades. São as consideradas dificuldades normais no processo de aprendizagem e não patológicas, podendo ser ultrapassadas.

**ii. Discalculia escolar verdadeira**

Advém da não superação da Discalculia escolar natural, pelo que as dificuldades específicas permanecem e é estritamente necessário submeter o aluno a programas de reeducação.

**iii. Discalculia escolar secundária dos alunos afásicos.**

Quanto a esta classe, pode-se afirmar que corresponde a alunos que sofreram um transtorno grave na linguagem. Consequentemente, o aluno não expressa o pensamento adequadamente em palavras, assim observam-se lacunas no cálculo mental, incompreensão de vocábulos, frases, e também deficiências na atenção, memória e imaginação.

## 1. Causas potenciais da Discalculia

As causas desta perturbação têm sido investigadas em diversos domínios pelos cientistas que procuram compreender. Um destes domínios é o neurológico, que associa a Discalculia a lesões ao supramarginal e os giros angulares na junção entre os lóbulos temporal e parietal do córtex cerebral. As áreas afetadas são as áreas terciárias do hemisfério esquerdo, o que dificulta a leitura e compreensão dos problemas verbais, compreensão de conceitos matemáticos, também os lobos frontais estão comprometidos, dificultando a realização de cálculos mentais rápidos, habilidade de solução de problemas e conceitualização abstrata. Quanto às áreas secundárias occipitoparietais esquerdos, o seu funcionamento deficitário dificulta a discriminação visual de símbolos matemáticos escritos e o lobo temporal esquerdo impede memorização de séries e as realizações matemáticas básicas.

Já Adams e Hitch (1998) incidem nos défices da memória trabalhada e argumentam que esta é o fator principal na adição mental. Este estudo deu origem a outro conduzido por Geary (2004) que sugeriu a Discalculia se tratava de um défice de memória. Contudo os problemas da memória são confundidos com dificuldades de aprendizagem gerais, pelo que os resultados de Geary não podem ser específicos da Discalculia, mas podem refletir um maior défice de aprendizagem.

Posteriormente, pesquisas feitas por estudiosos de matemática mostraram aumento da atividade cerebral, através de uma eletroencefalografia (EEG), no hemisfério direito durante o processo de cálculo algorítmico, o que leva a concluir que nos portadores de Discalculia há alguma evidência de défices no hemisfério direito.

Podemos apontar outras causas como um Quociente Intelectual (QI) baixo, ou seja, menos de 70, embora as pessoas com o QI normal ou elevado possam também ter Discalculia.

Outro ponto será uma perturbação ou redução da memória a curto prazo, o que torna difícil lembrar o procedimento dos cálculos.

Há quem defenda ainda que seja uma desordem congénita ou hereditária, mas ainda nada está provado em concreto.

Finalmente podemos falar também numa possível combinação de todos estes fatores.

## **2.1. Causas de perturbações na aprendizagem da Matemática que podem ser confundidas com a Discalculia**

Antes de enunciar as causas de perturbações na aprendizagem pensamos ser importante fazer uma breve abordagem da aprendizagem da Matemática, não só em que consiste, mas também em como geralmente é procedida.

### **2.1.1.A aprendizagem da Matemática**

A Matemática trata-se da ciência do raciocínio lógico e abstrato. Tem origem do grego, onde “máthema” significa ciência, conhecimento ou aprendizagem, que deu origem à palavra “mathematikós” que quer dizer o prazer de aprender. Esta ciência trata-se do estudo de quantidades, formas, espaço e mudança, através do método dedutivo, no qual se propõe um conjunto de axiomas e de regras de inferência como forma de obter propriedades das entidades em estudo. Esta ciência está em contínua evolução e tem como principais ferramentas da Matemática são o raciocínio lógico, as técnicas de resolução de problemas e a capacidade de pensar em termos abstratos. A Matemática é a construção abstrata em que as suas noções fundamentais têm origem na percepção humana. Esta envolve estruturas e relações que devem emergir de experiências concretas. Esta aprendizagem tem a sua raiz na hierarquia da experiência e nos estádios do desenvolvimento psicomotor e pensamento quantitativo. Assim, a aprendizagem da Matemática deve ser sempre iniciada no concreto e específico, para posteriormente passar ao abstrato e geral.

O desenvolvimento da noção de número está intimamente relacionado com a teoria de Piaget, pois assume que a criança só adquire esta noção através de operações concretas. Esquematizando, a teoria do Desenvolvimento Cognitivo de modo a relembrar a mesma, temos:

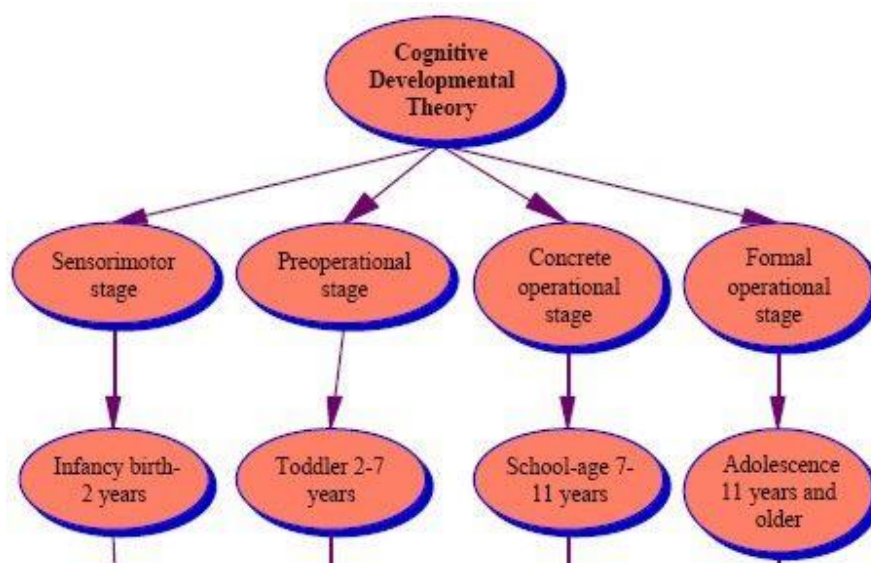


Ilustração 1 - Teoria do Desenvolvimento Cognitivo

(Fonte: [Educação Social](#) - Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem)

Tabela 1 Sumário: fases do conhecimento cognitivo segundo Piaget

Estágio	Idade aproximada	Capacidades
Sensório-motor	0 a 2 anos	Conhecimento do mundo baseado nos sentidos e habilidades motoras. No final do período, emprega representações mentais
Pensamento pré-operatório	2 a 6 anos	Uso de símbolos, palavras, números para representar aspectos do mundo. Relaciona-se apenas por meio de sua perspectiva individual. O mundo é fruto da percepção imediata
Pensamento operatório-concreto	7 a 11 anos	Aplicação de operações lógicas a experiências centradas no aqui agora. Início da verificação das operações mentais, revertendo-as e atendendo a mais de um aspecto
Pensamento operatório-formal	Adolescência em diante	Pensamento abstrato, especulação sobre situações hipotéticas, raciocínio dedutivo. Planejamento, imaginação

(Fonte: Psicologia do Desenvolvimento – FADEUP)

Assim, no Estádio Sensório-Motor que vai dos 0 aos 2 anos, a criança aprende através da experiência, ainda não tem palavras para pensar, pelo que investiga o envolvimento físico com o seu corpo e sentidos. Uma vez atingido o Estádio Pré-operatório, dos 2 aos 7 anos, começa a ter lugar a linguagem falada, receptiva e expressiva, o jogo imaginativo e a expressão gráfica. Dá-se assim o início do ajuizamento

da forma, do tamanho e das relações baseadas em experimentações. A criança desenvolve uma percepção rudimentar da matemática, presente no uso de conceitos da linguagem, tais como mais, menos, metade, adicionar, entre outros, que são já conceitos base para o raciocínio lógico-matemático. Dos 7 aos 12 anos a criança já passou ao Estádio das operações concretas, durante o qual o pensamento lógico já está facilitado pelo uso de materiais concretos e por situações reais, dando o maior impulso ao pensamento lógico-matemático. Quando a criança atinge os 12 anos, geralmente atinge o Estádio das operações formais, pelo que está preparada para utilizar operações abstratas, usando a lógica na solução de problemas.

Na Matemática, devem ser trabalhadas desde cedo as pré-aptidões, que são essencialmente um conjunto de competências que a criança tem que desenvolver e dominar para conseguir aceder a este raciocínio com sucesso. Estas competências lógico-matemáticas deverão ser trabalhadas para que, precocemente a criança vá desenvolvendo as funções cognitivas importantes para as atividades matemáticas. Segue-se um quadro resumo destas pré-aptidões.

Tabela 2 - Pré-aptidões

## PRÉ-APTIDÕES

COMPREENSÃO VERBAL	ATENÇÃO/ CONCENTRAÇÃO	DISTÂNCIA
MEMÓRIA VISUAL	CORES	MOTRICIDADE FINA
MEMÓRIA AUDITIVA	FORMAS	SIMETRIA
LARGURA	TAMANHO	LATERALIDADE
COMPRIMENTO	RELAÇÕES ESPACIAIS	DIFERENÇAS/ IGUALDADES
ALTURA	RELAÇÕES TEMPORAIS	COORDENAÇÃO VISUO-MOTORA

(Fonte: [www.appda-setubal.com](http://www.appda-setubal.com))

As atividades propostas para desenvolver estas aptidões são muito fáceis, passo a descrever alguns exemplos:

Compreensão verbal – Compreensão e execução de instruções verbais;

Memória auditiva/visual – Colocadas seis cartas com imagens em cima da mesa, a criança deve memorizá-las. Os objetos não devem ser nomeados. As cartas são viradas ao contrário e a criança tem de dizer onde se encontram as imagens. Outra variante para a memória auditiva será pedir à criança que memorize e repita cinco palavras ditas em voz alta.

Atenção/ concentração – Pedir à criança que, dada uma lista de sinais, rodeie os sinais iguais com cores.

Lateralidade – Apresentar duas imagens de menina, uma de frente e outra de costas. Perguntar à criança qual é a mão esquerda da menina na primeira imagem e posteriormente, por exemplo qual é a perna direita da menina na segunda imagem.

Motricidade Fina/Pré-grafia – Pedir para a criança cobrir tracejados, efetuar recortes e fazer enfiamentos.

Formas – A criança tem de agrupar as figuras dos blocos lógicos de acordo com a forma.

Tamanho – A criança tem de selecionar as formas, das figuras dos blocos lógicos, que têm o mesmo tamanho.

Largura – Pedir à criança que selecione, de entre as figuras dos blocos lógicos, as que têm as mesmas espessuras.

Quantidade – Apresentar dois conjuntos à criança. Perguntar “onde há mais?” / “onde há menos?” / “onde há muitos?” / “onde há poucos?”

Distância – A criança visualiza um percurso onde estão marcados dois automóveis. Perguntar à criança “qual está mais longe?” / “qual está mais perto?”

Altura – A criança visualiza três bonecas de tamanhos diferentes. Perguntar à criança qual é a mais alta e qual é a mais baixa.

Comprimento – A criança visualiza dois comboios. Perguntar à criança qual o mais curto, o mais comprido, qual o que tem mais ou menos carruagens?

Simetria – A criança deve completar simetrias e encontrar as partes iguais.

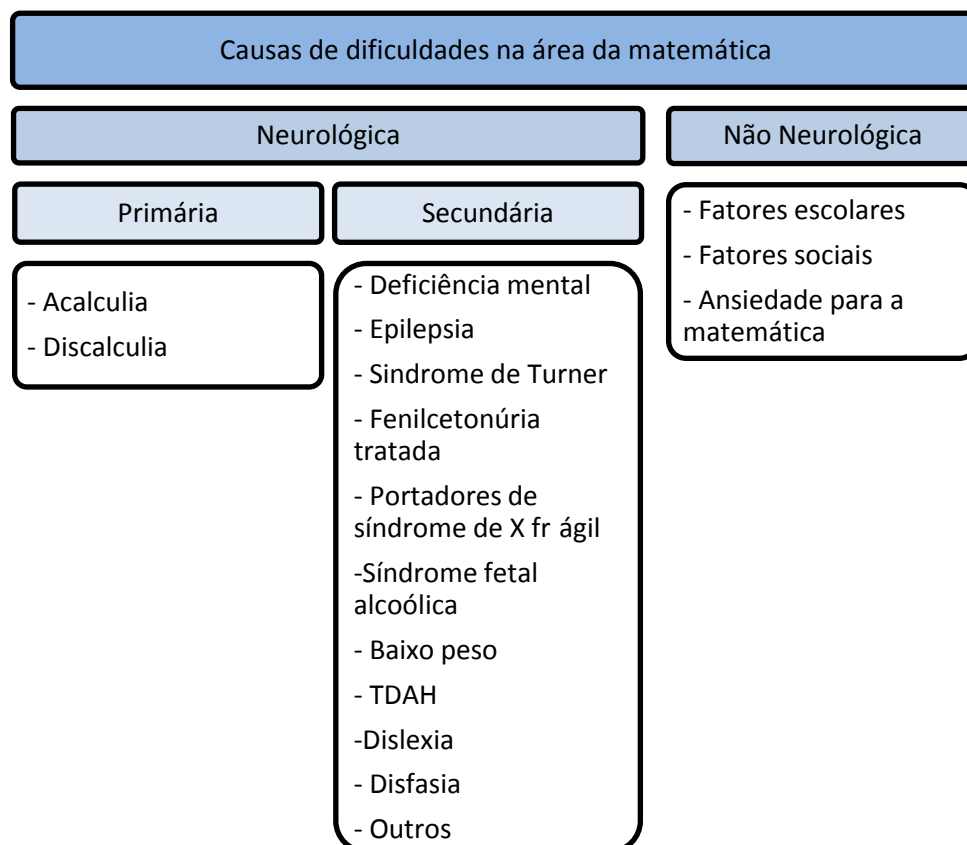
Oposição – A criança deve identificar os sentidos/ conceitos opostos.

Inversão/Rotação – Estas atividades devem estar relacionadas com a orientação espacial. Dada uma imagem, seguida de diversas transformações, perguntar à criança em que direcção rodou a primeira imagem (par baixo/para cima/ direita/esquerda)

Diferenças/Igualdades – Pedir à criança para fechar os olhos e tirar um objeto de dentro de uma caixa, colocando-o sobre a mesa. De seguida a criança deve abrir os olhos e agrupar os objetos de acordo com os vários critérios (igual; mesma cor e tamanho e diferente; de cor e tamanho diferentes).

## 2.1.2.Causas de dificuldades na área da Matemática

É de salientar que existem crianças com dificuldades na área da matemática, mas que não têm uma Discalculia. O Diagrama abaixo tenta sistematizar as causas das dificuldades na Matemática.



Assim, gostaríamos agora de finalmente apresentar, as causas das dificuldades na Matemática que podem ser confundidas com a Discalculia, sendo estas:

Dispedagogia – na qual a hierarquização da aprendizagem não é respeitada, originando dificuldades.

Problemas emocionais – a baixa autoestima, falta de motivação, perturbações no envolvimento familiar, medos originados por comentários negativos por parte dos colegas, familiares ou outras pessoas de referência.

Ausência de fundamentos matemáticos e falta de aptidão – antes de trabalhar com o número, a criança deve aprender as pré-aquisições.

Défice cognitivo – para a compreensão dos fundamentos matemáticos são necessárias certas competências, tais como as capacidades espaciais, compreender sequências, entre outras.

Perturbações na atenção/ concentração – podem ser de origem neurológica ou emocional e interferem negativamente na capacidade de cálculo.

Dificuldades na decodificação – dificuldade na interpretação do enunciado ou na compreensão dos conceitos.

Lacunas – não ter acompanhado os conteúdos devido, por exemplo, a doença prolongada, que pode comprometer as aprendizagens que se seguem.

Estratégias de aprendizagem erradas – o aluno não tem métodos de estudo. Os conteúdos não chegam a ser memorizados.

Estratégias de resolução erradas – a melhor forma de identificar o raciocínio errado é pedir ao aluno para verbalizar o processo.

## **2. Diagnóstico diferencial da Discalculia**

### **2.1. Conceito de Diagnóstico**

Tentando definir a palavra diagnóstico através das suas raízes, podemos constatar que esta deriva do grego *διαγνωστική*, e pelo latim *disgnosticu*, onde “*dia*” quer dizer através de, por meio de e *gnosis* significa conhecimento. É a arte de conhecer as doenças pela observação dos sinais ou sintomas que apresentam. (Fonte: Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura.)



## 2.2. Diagnóstico de Discalculia

Sendo a Discalculia uma das Necessidades Educativas Especiais, as quais possuem um campo de ação muito alargado, para diagnosticar uma síndrome específica, o processo de diagnóstico e avaliação torna-se bastante eficiente, pois os sintomas são claros.

Uma vez que a Discalculia é uma perturbação relacionada com a aprendizagem, só se manifestará no início da escolarização do aluno. Esta, como Dificuldade de Aprendizagem Específica é a que menos estudos derivaram, pelo que não é reconhecida facilmente. O diagnóstico da Discalculia deverá ser o mais exato possível, como qualquer outro diagnóstico. Como tal, dever-se-á ter em conta sempre o processo de aquisição de conteúdos matemáticos do aluno. Pois segundo Marcelo Silva (2008), “(...) o educador necessita de estar atento à trajetória de aprendizagem do aluno (...)”.

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV), há Discalculia quando o desempenho do aluno é muito inferior em relação ao que é esperado para a idade e nível escolar, quando produz um impacto relevante na escola e na vida quotidiana do aluno e quando não é produto de um transtorno específico, como por exemplo a deficiência mental. Se a criança apresentar mais do que cinco destes vinte sintomas, pressupõe-se uma Discalculia.

### **Sintomas da Discalculia**

- Lentidão extrema da velocidade de trabalho, a criança precisa de um tempo excessivo para a realização de operações aritméticas e apresenta rapidamente um estado de fadiga. A criança não tem os mecanismos necessários a uma maior fluidez/ rapidez de cálculo, ou seja, tabuada decorada, sequências decoradas, etc.
- Dificuldade na estimativa de quantidades, tamanhos, formas e distâncias. Falha a ligação entre número e a quantidade.
- Dificuldades para lidar com operações, os sinais aritméticos da soma, subtração, multiplicação, divisão ( + / - / x / : ) nem sempre são identificados ou são confundidos.
- Dificuldade de memória de curto e longo prazo, mesmo com estudo intensivo, a criança faz poucos progressos e esquece rapidamente aquilo que aprendeu.

- Problema com orientação espacial: não sabe posicionar os números de uma operação na folha de papel, gasta muito espaço, ou faz contas “apertadas” num cantinho da folha.
- A criança omite algarismos.
- Dificuldade sempre que é ultrapassada a dezena e/ ou a centena.
- As sequências numéricas não são continuadas de forma correta, devido a sistema cardinal de contagem por rotina, ou seja, problemas de compreensão do número nomeado, a défices de memória, como a dificuldade em recordar os números na ordem correta, ou ainda por serem incapazes de determinar a posição ordinal de um elemento num conjunto.
- Inversão de algarismos.
- Confusão entre números com sonoridade semelhante.
- Nos cálculos mentais os resultados intermédios não conseguem ser memorizados.
- Dificuldade na aprendizagem da tabuada.
- Leitura ou escrita invertida dos algarismos.
- Confusão entre algarismos semelhantes.
- Erros na cópia de números.
- Dificuldades na perceção e reprodução de noções espaciais e temporais.
- Grandes dificuldades na realização de problemas matemáticos ou exercícios acompanhados por um texto. A criança é capaz de compreender a matemática representada simbolicamente ( $3 + 2 = 5$ ), mas é incapaz de resolver “A Maria tem três rebuçados e o João tem dois. Quantos rebuçados têm eles no total?”
- Os resultados contraditórios não são notados ou corrigidos.
- Não é estabelecida uma ligação entre a operação aritmética e o resultado.
- A contagem crescente e/ ou decrescente não é bem-sucedida ou apenas efetuada com a utilização dos dedos.
- Verifica-se uma hesitação às regras matemáticas.

(Fonte: [Vitor Geraldi Haase](#), In: Discalculia do desenvolvimento)

Podemos ainda salientar que a criança portadora de Discalculia pode ser capaz de entender conceitos matemáticos de um modo bastante concreto, pois o pensamento lógico está intacto, mas estará sempre bem presente uma enorme dificuldade em trabalhar com números, símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados.

É importante chegar a um diagnóstico o mais rapidamente possível para iniciar as intervenções adequadas. Já na pré-escola é possível notar algum sinal de Discalculia, nomeadamente quando a criança apresenta dificuldade em responder às relações matemáticas propostas - como igual e diferente, pequeno e grande, mas ainda é precipitado um diagnóstico preciso. Só a partir dos 7 ou 8 anos, com a introdução dos símbolos específicos da matemática e das operações básicas, que os sintomas se tornam mais visíveis.

Embora seja o professor a detetar, em primeiro lugar, que o aluno não atinge as competências exigidas para determinada faixa etária e nível de escolaridade, não é o mesmo que realiza um diagnóstico da criança.

O diagnóstico deve ser efetuado por uma equipa multidisciplinar – docentes especializados, médicos, psicólogos e outros intervenientes - para um encaminhamento correto e célere, de modo a evitar o insucesso escolar do aluno. Temos também de ter em conta que a participação da família e da escola é fundamental no reconhecimento dos sinais de dificuldades.

A grande dificuldade no diagnóstico das DA está relacionada com a ambiguidade dos problemas do aluno, pois existem sempre múltiplos fatores associados, que podem tornar o diagnóstico e avaliação um processo lento.

### **3. Avaliação de Discalculia**

#### **3.1. Conceito de Avaliação**

Ao procurar o significado de avaliação no dicionário, deparamo-nos com: 1- Ato de avaliar; 2- valor determinado por peritos, apreciação (Fonte: <http://www.priberam.pt>).

Ainda podemos definir como sendo um procedimento que visa avaliar, através de instrumentos previamente validados, uma determinada função. A avaliação de um indivíduo fornece ao avaliador um conjunto de informações, as quais este deve saber interpretar, selecionar e sobretudo transmitir e aplicar. (Fonte: [http://www6.ufrgs.br/e-psico/etica/temas\\_atuais/avaliacao-psicologica-texto.html](http://www6.ufrgs.br/e-psico/etica/temas_atuais/avaliacao-psicologica-texto.html))

O conceito de avaliação acompanha muitas vezes o de medição, pois ao avaliar muitas vezes procedemos à medição de “ mais” ou “ menos”.

A aprendizagem está profundamente ligada à avaliação, pois esta é a maior responsável pelas aprendizagens. O incitamento às crianças agirem corretamente desde cedo, prende-se também com a preparação para integração na escola, pois no âmbito da aprendizagem, o ato de avaliar por parte dos professores é um procedimento fundamental. Para Mariano Enguita (2007), *“As funções da avaliação são potencialmente duas: o diagnóstico e a classificação. Da primeira, supõe-se que permita ao professor e ao aluno detetar os pontos fracos deste e extrair as consequências pertinentes sobre onde colocar posteriormente a ênfase no ensino e na aprendizagem. A segunda tem por efeito hierarquizar e classificar os alunos.”*

Confirmando esta postura, Ruiz e Ortega (1997), afirmam que a avaliação, no contexto da Educação Especial, *“tem de ser vista como um processo evolutivo realizado conjuntamente com a intervenção. Intervenção sem avaliação é uma atividade inútil; são construções mentais interativas.”*

### **3.2. Avaliação em crianças com Discalculia**

Dito o anterior, importa agora perceber como se procede à avaliação em crianças com Discalculia, pelo que segundo Cruz e Alonso (1987) e Miller (1989), citados por Ruiz e Ortega (1997), para avaliar o comportamento das crianças devemos considerar várias questões:

- ✓ Que pretendemos ao avaliar uma criança?
- ✓ O que é que vamos avaliar?
- ✓ Como é que vamos avaliar?

Para estes autores as respostas a estas perguntas são pertinentes para se determinarem os objetivos, os conteúdos e as estratégias de avaliação.

As dificuldades da criança devem ser estudadas tendo em conta o seu desempenho atual, sendo o objetivo primordial da avaliação a análise das interações específicas entre a criança, a tarefa e o contexto. Devemos ter em conta que existem muitos obstáculos no processo de avaliação, como os resultados aparentemente enganadores, a dificuldade na obtenção de rigor nos métodos a aplicar e entre outras possíveis.

Geralmente para a realização da avaliação recorre-se a testes como norma de referência que forneçam informações sobre habilidades ou aquisições específicas da criança, em comparação com crianças da mesma idade. Outro modelo de teste que podem ser usados são os testes com critérios de referência onde se usam critérios relacionados com habilidades específicas. Também podem ainda ser realizadas as experiências de ensino que se baseiam no modelo teste – ensino – teste.

#### **4. Características associadas à Discalculia**

A Discalculia é uma inabilidade menos conhecida, embora não seja rara, e está potencialmente relacionada a dislexia - dificuldade com o aprendizado da leitura e da escrita - e a dispraxia - disfunção motora neurológica que impede o cérebro de desempenhar os movimentos corretamente. Cerca de 60% das crianças disléxicas possuem dificuldades com números e nas relações entre eles. Embora haja esta associação, a Discalculia deve ser considerado um problema de aprendizado independente.

Há alguma evidência que sugere que este tipo de distúrbio é parcialmente hereditário, embora esta ocorra em razão de uma falha na formação dos circuitos neuronais, ou seja, na rede por onde passam os impulsos nervosos. Geralmente células do sistema nervoso, os neurónios, transmitem informações quimicamente através de uma rede, mas no caso dos portadores de Discalculia, existe uma falha na conexão dos neurónios localizados na parte superior do cérebro, córtex, área responsável pelo reconhecimento dos símbolos, resolução de problemas, emoção e raciocínio.

Tentando sistematizar temos como atributos indicadores:

- Dificuldades na identificação de números (visual e auditiva).
- Incapacidade para estabelecer uma correspondência recíproca (contar objetos e associar um numeral a cada um).
- Escassa habilidade para contar.
- Dificuldade na compreensão de conjuntos.
- Dificuldade na compreensão de quantidade.
- Dificuldade em entender o valor segundo a habituação de um número.
- Dificuldades nos cálculos.

- Dificuldades na compreensão do conceito de medida.
- Dificuldade para aprender a dizer a hora.
- Dificuldade na compreensão do valor das moedas.
- Dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos.
- Dificuldade em resolver problemas orais.

São ainda associados problemas como:

- Deficiente organização visuo-espacial e integração não-verbal: não conseguem distinguir rapidamente as diferenças entre formas, tamanhos, quantidades e comprimentos.
- Dificuldade em observar grupos de objetos e dizer qual deles contém uma maior quantidade de elementos, em calcular distâncias e em fazer julgamentos de organização visuo-espacial.
- Distúrbio ao nível da imagem corporal.
- Distúrbios de integração visuo-motora.
- Desorientação: dificuldade na distinção esquerda-direita.
- Dificuldades na perceção social e na realização de julgamentos: maturidade social reduzida.
- Desempenhos em testes de inteligência, superiores nas funções verbais comparativamente às funções não-verbais.

## 5. Prevalência

A Discalculia não é uma doença, mas sim uma condição crónica. Em geral é encontrada numa combinação com o Transtorno da Leitura, Transtorno da Expressão Escrita e do Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção (PHDA), o que torna difícil de estabelecer a prevalência. No entanto podemos estimar que apenas 1% das crianças em idade escolar tem Transtorno da Matemática isoladamente.

Contudo, não podemos esquecer que os disléxicos e outras crianças com distúrbios de leitura podem ter dificuldades em ler o enunciado do problema, mas no entanto fazer

cálculos quando o problema é lido em voz alta. Um disléxico pode ser um excelente matemático, tendo habilidade de visualização em três dimensões, que ajuda a assimilar conceitos, podendo deste modo resolver cálculos mentalmente mesmo sem decompor o cálculo. Assim, pode apresentar dificuldade na leitura do problema, o que não o impede de ter uma boa interpretação.

## **6. Evolução**

A perturbação do cálculo raramente é diagnosticada antes do fim do primeiro ano.

Em regra, a Discalculia torna-se aparente durante o segundo ou terceiro ano, mas quando a perturbação do cálculo está associada a um QI elevado, a criança pode estar ao mesmo nível dos seus colegas durante os primeiros anos e a perturbação pode não se manifestar até ao quinto ano de escolaridade ou mesmo posteriormente.

Relembremos que a Discalculia não está relacionada com a ausência de habilidades matemáticas básicas, como contagem, mas na forma com que a criança associa essas habilidades com o mundo que a rodeia.

## **7. Efeitos**

A Discalculia, quando não adequadamente acompanhada, pode comprometer o desenvolvimento global escolar, pois a autoestima do estudante é abalada perante críticas e punições por parte dos intervenientes no processo de aprendizagem e também pelos colegas. A insegurança do aluno leva-o a ter receio de enfrentar novas experiências de aprendizagem pois tem medo de não evoluir. Podem também surgir comportamentos inadequados tornando-se agressivo, apático ou desinteressado.

## **8. O papel da Escola e do Professor junto do aluno com Discalculia**

### **8.1. Papel da Escola**

É essencial introduzir o conceito de intervenção, pois tanto a escola como o professor são intervenientes primordiais no desenvolvimento escolar e não só de uma criança com Discalculia.

#### **a) Conceito de Intervenção**

A palavra “intervenção” aglutina-se do latim *interventio*, *-ōnis* e do verbo “intervir” que significa “meter-se de permeio, ingerir-se, ser interveniente, entrar como parte” (Fonte: Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura).

Todos os significados acima supracitados constituem o plano de intervenção da escola, ou seja estratégias que devem ser implementadas na escola para lidar com alunos com Discalculia.

A escola deve prover a ajuda de profissionais, incluindo os responsáveis pelo diagnóstico e avaliação das DA Estes podem ajudar a elevar sua autoestima dando valor às suas atividades, e em conjunto com o aluno descobrir qual o melhor processo de aprendizagem. Assim todos em conjunto trabalharão em prol da reeducação do aluno e tentarão colmatar as dificuldades por ele apresentadas.

#### **b) Intervenção em crianças com Discalculia**

São variadas as estratégias que se devem colocar em prática para se trabalhar com um aluno possuidor de Discalculia. Estas poderão auxiliar na reeducação do aluno ao nível da dificuldade que apresenta.

As medidas aplicadas pelos serviços da Educação Especial, nomeadamente a alínea d) do Decreto-Lei 3/2008 – Adequações no processo de avaliação – exemplificamos as seguintes:

- Fichas com questões claras com apenas um problema por questão;
- Resolução/resposta de questões oralmente;
- Adaptação do currículo sempre que se justificar;



- Fichas de avaliação mais reduzidas, etc.

Englobado, obrigatoriamente, nesta intervenção surge o professor que tem um papel fulcral no desenvolvimento de todos os procedimentos.

## 8.2. Papel do professor

Perante casos de Discalculia, o professor, deve fazer uma opção de ensino mais individualizado e especializado, recorrendo muitas vezes ao jogo que constitui-se como um elemento psicológico fundamental no desenvolvimento da criança, despertando o seu interesse e motivando para o ótimo desempenho. É através destes que a criança desenvolve a linguagem, o pensamento, a socialização, a iniciativa e a autoestima, preparando-se para ser um cidadão capaz de enfrentar desafios. Segundo Campos (s/d, cit. por Maurício, s/d) o jogo auxilia o processo ensino-aprendizagem a vários níveis: psicomotor - no desenvolvimento da motricidade global e fina, bem nas habilidades do pensamento - a imaginação, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados e a aplicação dos fatos e dos princípios a novas situações que, por sua vez, acontecem quando jogamos, obedecemos a regras e vivenciamos conflitos numa competição.

Outros autores assumem ainda que, os jogos matemáticos “*são o veículo para que o aluno aprenda matemática, superando as dificuldades de aprendizagem e construindo o seu conhecimento, por meio de incentivo, motivação, para que o aluno desenvolva o seu raciocínio lógico e venha a fixar mais, tornando a disciplina mais agradável*” (Carvalho e Bozzo).

Os jogos não se destinam exclusivamente a alunos com Discalculia, são extensivas a todos os alunos, pois facilita-lhes o processo de aprendizagem.

### **Estratégias práticas para os professores**

O professor pode ainda optar por sugestões como:

- Sentar o aluno à frente na sala de aula;
- A nomeação de tutores, colegas de classe que tenham dom de ajudar;
- Solidariedade, ênfase nos pequenos sucessos, muitos elogios.

- Permitir o uso de calculadora e tabuada;
- Exigir ao aluno que use caderno quadriculado;
- Os jogos irão ajudar na seriação, classificação, habilidades psicomotoras, habilidades espaciais, contagem;
- Recorrer a diferentes tecnologias;
- O uso do computador é bastante útil, por se tratar de um objeto de interesse do aluno;
- Incentivar a participação do aluno nas aulas;
- Elaborar exercícios repetitivos;
- Sintetizar a matéria lecionada;
- Promover a visualização do problema;
- Envolver a criança na superação das dificuldades por ela apresentadas;
- Usar situações concretas, na formulação dos problemas;
- Promover o uso e o desenvolvimento de estratégias de memorização
- Usar códigos visuais, esquemas, diagramas para ajudar na concentração, compreensão e aplicação dos conteúdos lecionados;
- Descrever e escrever todos os passos a serem seguidos na resolução de um problema;
- Analisar e explicar os erros realizados durante o processo da operação ao aluno.

(Fonte: SILVA (2008) Discalculia: uma abordagem à luz da educação matemática)

O professor não deve:

- Salientar as dificuldades do aluno, diferenciando-o dos demais;
- Ignorar o aluno nas suas dificuldades;
- Mostrar impaciência com a dificuldade expressada pelo aluno;
- Interromper o aluno várias vezes;
- Tentar adivinhar o que o aluno quer dizer;
- Corrigir o aluno frequentemente diante da turma;
- Forçar a criança a realizar uma tarefa.

(Fonte: SILVA (2008) Discalculia: uma abordagem à luz da educação matemática)

Para finalizar estas pequenas sugestões, gostaríamos de deixar como proposta de intervenção em alunos com Discalculia o seguinte esquema conceitual (Fonseca, 1998), que poderá ajudar a organizar algumas aprendizagens.

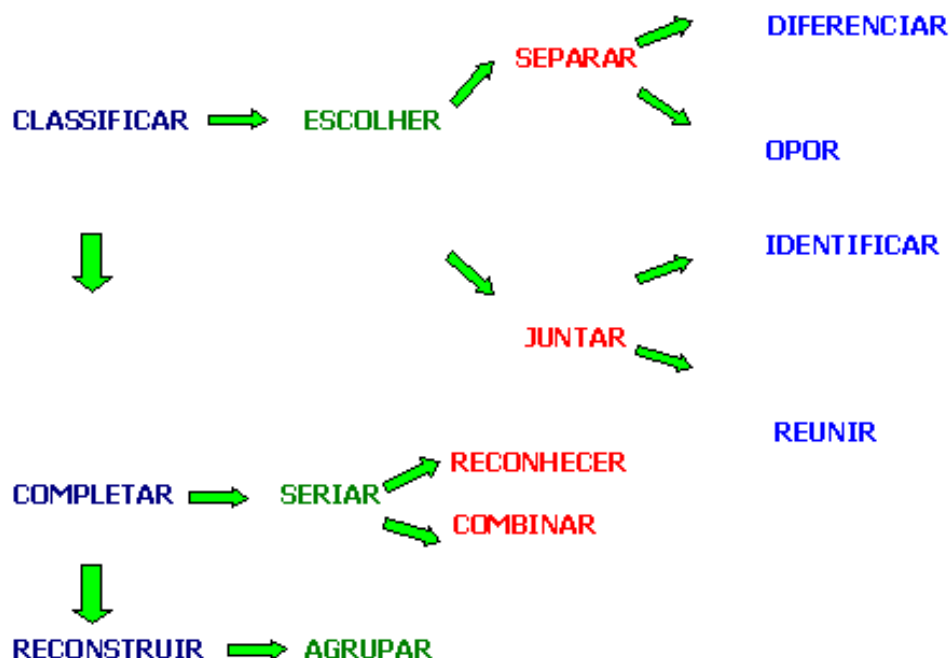


Ilustração 2 - Esquema conceitual - Fonseca, 1988.

## 9. A importância das tecnologias de apoio na promoção do sucesso educativo e inclusão de alunos com N.E.E.

Achamos de extrema importância, neste ponto iniciar com uma breve definição das ajudas técnicas/ instrumentos de apoio e o seu enquadramento legal em Portugal.

### 9.1. Definição Tecnologia de apoio

Define-se Tecnologia de Apoio, Tecnologia Assistiva ou Ajudas Técnicas como

*“(...) qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática, utilizado por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos.”*

(Organização Internacional de Normalização (ISSO) 9999/2007)

Estas destinam-se a todas as pessoas com deficiências ou incapacidade, permanente ou temporária.

Encontra-se também declarada na Lei de Bases de Prevenção e de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (Lei n.º 9/89, de 2 de Maio), no artigo 14.º:

*“As ajudas técnicas, incluindo as decorrentes de novas tecnologias, destinam-se a compensar a deficiência ou a atenuar-lhe as consequências e a permitir o exercício das atividades quotidianas e a participação na vida escolar, profissional e social”.*

Trata-se de possibilitar a qualquer indivíduo, que em dado momento da sua vida, tenha a possibilidade de obter a autonomia de que necessita de modo a que possa melhorar a sua qualidade de vida e assim de inclusão pessoal e social. Qualquer que seja a intervenção – reabilitação, educativa, social – terá de ter sempre como objetivo primordial a seleção mais adequada possível destas tecnologias.

As Tecnologias de apoio são divididas em: Tecnologias de Apoio Tradicionais (Baixa Tecnologia) e Alta Tecnologia. A Tecnologia de Apoio Tradicional respeita todos os recursos e adaptações simples e artesanais, muitas vezes, construídas pelos professores e geralmente de baixo custo. A Alta Tecnologia é suportada maioritariamente por software e hardware associados a computadores. A ISO 9999 (2007) classifica-as em classes distintas em função do seu objetivo:

- Tecnologias para tratamento médico pessoal: são dispositivos para assistir a pessoa em determinados cuidados;
- Tecnologias para treino de capacidades: comunicação, capacidades cognitivas, desenvolvimento motor;
- Próteses e ortóteses;
- Ajudas para a Mobilidade: andarilhos, cadeiras de rodas, canadianas...
- Ajudas para cuidados pessoais e proteção: dispositivos para abotoar e apertar, alterações no vestuário; ajudas para higiene pessoal (assentos para sanita, sanitas com braços, cadeiras para o banho/chuveiro; equipamentos para proteção como capacetes ou cintos para cadeiras de rodas.
- Ajudas para cuidados domésticos: talheres, copos e pratos modificados, bases antiderrapantes para colocar os materiais para alimentação, etc.;

- Mobiliário e adaptações para habitação e outros locais: rampas, barras de apoio, modificações no mobiliário, etc.
- Ajudas para comunicação e informação: computador com software específico, tabelas de comunicação e comunicadores.
- Ajudas para manuseamento de produtos e mercadorias: instrumentos para marcação e indicação através de sinais, símbolos e etiquetas, pinças, ajudas para colocação de utensílios de trabalho de modo a permitir o seu alcance;
- Ajudas e equipamentos para melhorar o ambiente, ferramentas e máquinas: ajudas para controlo do clima (temperatura, humidade e ventilação), da iluminação, etc.
- Ajudas para recreação: brinquedos adaptados.

Podemos agrupar as Tecnologias de Apoio em quatro grandes domínios:

- Mobilidade
- Comunicação
- Manipulação
- Orientação

Desenvolver as Tecnologias de Apoio será uma forma de minimizar as dificuldades que os indivíduos sentem, inserindo-os em ambientes mais estimulantes e igualitários, tornando a sociedade mais justa.

## **9.2. A Sociedade e as Novas Tecnologias**

As novas tecnologias, atualmente são as principais responsáveis por um processo de mudança na sociedade, assim, para alguns autores, foi constituído um novo paradigma de sociedade que se fundamenta num pilar valioso, a informação, podendo atribuindo-lhe várias designações, entre elas a sociedade da informação (Naisbitt, 1988; Drucker, 1993; Toffler, 1984; Santos, 2004).

Presentemente, e como produto deste novo cenário, as necessidades de qualificações profissionais e académicas aumentaram consideravelmente (Lyon, 1998), como tal é essencial que para o bem-estar, as pessoas dominem as novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), pois esta nova sociedade poderá ser responsável

por grandes diferenças sociais, devido ao seu grau de exigência, e uma vez que é uma sociedade que vive do poder da informação e que tem como base as novas tecnologias. Cada indivíduo deve-se adaptar a diversos meios e assumir uma atitude flexível, tentando sempre adquirir conhecimentos generalistas e que sejam construídos ao longo do seu percurso de vida de acordo com as necessidades e oportunidades que vão surgindo ao longo do mesmo. O indivíduo tem de ser capaz de acompanhar adequadamente as inovações para ter uma adequada integração na sociedade e no mercado de trabalho cada vez mais competitivo e exigente (Drucker, 1993; Forester, 1989; Lyon, 1998; Martins, 1999; Naisbitt, 1988).

### **9.3. A importância das tecnologias de apoio na promoção do sucesso educativo e inclusão de alunos com N.E.E.**

#### **9.3.1. As Novas Tecnologias e a Escola**

A reviravolta da sociedade levou a que a Escola também seja palco de novas exigências, pelo que nos dias de hoje é exigido das pessoas uma formação ampla, especializada, com um espírito empreendedor e criativo, com o domínio de uma ou várias línguas estrangeiras, com grandes capacidades de resolução de problemas (Martins, 1999; Matos, 2004).

É importante a escola tornar-se mais atrativa e em sintonia com as novidades tecnológicas que vão deslumbrando o Homem (Forester, 1989; Lyon, 1998). A Escola é mais atraente quando tem tecnologias à disposição, devido às enormes potencialidades das tecnologias da informação e comunicação. De acordo com a Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, no seu relatório para a UNESCO, as TIC são instrumentos importantes para a educação; *“o recurso ao computador e aos sistemas multimédia permite traçar percursos individualizados em que cada aluno pode progredir de acordo com o seu ritmo”* (Godinho et al, 2004; UNESCO, 1998).

O computador não se trata do substituto do professor, mas sim o consultor que ajuda os alunos nas suas investigações e nos seus projetos de trabalho. A presença do professor continua a ser crucial, mas este agora assume um novo papel, o de organizador e coordenador das diversas atividades. O docente não deve esquecer que os jovens adquirem vários conhecimentos fora da escola, pelo que deve partir sempre do

que os alunos já sabem previamente, de modo a não tornar a escola enfadonha e obsoleta.

O recurso às novas tecnologias consiste num meio de lutar contra o insucesso escolar. Muitas vezes constata-se que os *“alunos com dificuldades no sistema tradicional ficam mais motivados quando têm oportunidade de utilizar essas tecnologias e podem, deste modo revelar melhor os seus talentos”* (Godinho et al, 2004; UNESCO, 1998).

A educação tem um novo e atual desafio de preparar o cidadão, (sem excluir os cidadãos com deficiência) para uma boa utilização das novas tecnologias e combater a info-exclusão. Assim, o Estado deverá dar o exemplo positivo nesta matéria, munindo a administração pública de todos os meios para acompanhar o desenvolvimento da sociedade da informação e à escola caberá promover a própria sociedade da informação (Santos, 2004).

*“A sociedade do conhecimento em que vivemos só pode desenvolver-se através do forte reforço da capacidade humana promovendo a excelência na educação, do básico ao terciário, e apostando na aprendizagem ao longo da vida como novo paradigma educativo, (...)*

*(Conselho Nacional de Educação, 2002)*

Em 2002, o Conselho Nacional de Educação, através do relatório advertiu para que *“sejam tomadas as medidas políticas operacionais necessárias para as potencialidades das TIC permitam adaptar e colocar cada vez mais a estratégia de aprendizagem ao serviço das necessidades e expectativas dos indivíduos de todas as faixas etárias (Conselho Nacional de Educação, 2002),* uma vez que na Sociedade da Informação o acesso aos computadores tem vindo a aumentar, bem como à Internet, o que se reflete, atualmente, na forma de organização do trabalho.

Posto o anterior, a literacia digital tem de ser desenvolvida sendo necessário que as TIC deixem de ser meros instrumentos ou meios de trabalho, e se comportem como um complicado processo dinâmico de informação (OCDE, 1992).

### **9.3.2. Enquadramento legal**

Com a declaração de Salamanca, que tem como principal finalidade o conceito de *“Educação para Todos”*, iniciou-se uma reflexão acerca das principais mudanças políticas necessárias para o desenvolvimento da *“Escola Inclusiva”*. De acordo com esta

Declaração (1994), a inclusão é o conceito chave, pelo que a escola deve adaptar-se a todas as crianças, com ou sem deficiência, tentando encontrar formas de as educar com sucesso. *“As escolas terão de encontrar formas de educar com sucesso estas crianças”*.

Uma escola inclusiva é, portanto aquela que deverá “...reconhecer e dar resposta a diferentes necessidades dos seus alunos e proporcionar um continuum de apoios e serviços que respondam a estas necessidades.” (The United National, 1975, citado por Cliff Warwick)

A entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de Janeiro fez a escola acolher crianças com Necessidades Educativas Especiais, concedendo-lhe “...a *igualdade de oportunidades, valorizar a educação e promover a melhoria da qualidade do ensino*”, e proporcionando deste modo a Inclusão.

Presentemente, o conceito de N.E.E. está descrito na Classificação Internacional de Funcionalidades, Incapacidade e Saúde (CIF) como sendo aquelas que resultam de

*“...limitações significativas ao nível da atividade e participação num ou vários domínios da vida, decorrentes de alterações funcionais e estruturais, de carácter permanente, resultando em dificuldades continuadas ao nível da comunicação, aprendizagem, mobilidade, autonomia, relacionamento interpessoal e participação social e dando lugar à mobilização de serviços especializados para promover o potencial de funcionamento biopsicossocial.”*

As NEE. podem ser divididas em dois grupos, as de carácter permanente, e as de carácter temporário. De acordo com o Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de Janeiro para os últimos a escola poderá responder às suas necessidades com medidas da Educação Especial que contemplam: a) apoio pedagógico personalizado, b) adequações curriculares individuais, c) adequações no processo de matrícula, d) adequações no processo de avaliação, e) currículo específico individual e f) tecnologias de apoio (DL nº3/2008, artigo 16º). No que respeita à alínea f) tecnologias de apoio à luz do mesmo decreto estas são entendidas como “...os dispositivos facilitadores que se destinam a melhorar a funcionalidade e a reduzir a incapacidade do aluno, tendo como impacto permitir o desempenho de atividades e a participação nos domínios da aprendizagem e da vida profissional e social.”



## 9.4. O potencial do uso das TIC no ensino da Matemática

### a) O uso pedagógico das tecnologias

As Tecnologias de Informação e Comunicação possibilitam enriquecer o conhecimento do mundo em que vivemos, pelo que são fundamentais no ensino da Matemática, uma vez que esta está presente no mundo que nos rodeia. A utilização das mesmas proporciona o acesso a diferentes fontes de conhecimento, novas vivências e práticas, além de que constituem um excelente instrumento pedagógico que permite a conjugação de diversos programas e métodos de educação, valorizando o trabalho cooperativo.

Estabelecendo uma breve comparação entre a aprendizagem tradicional e a aprendizagem com as TIC podemos observar que:

<b>Aprendizagem tradicional</b>	<b>Aprendizagem com as TIC</b>
Instrução centrada no professor/	Aprendizagem centrada no aluno
Estimulação unissensorial	Estimulação multisensorial
Progressão unidirecional	Progressão multidirecional
Única mídia	Multimídia
Trabalho isolado	Trabalho colaborativo
Informação fornecida	Troca de informação
Aprendizagem passiva	Aprendizagem ativa/ exploratória/ inquisitiva
Aprendizagem por aquisição de informações	Pensamento crítico/ tomada de decisões
Reação de responsividade	Ação planejada, intregativa, por iniciativa

*National Educational Technology Standards for Teachers, ISTE® / Tradução: FERREIRA, G.C. (2002)*

Assim verificamos que o uso das TIC em contexto educacional pode simplesmente manter a tradicional transmissão de informações para o aluno, como também poderá criar condições para a construção de conhecimento do aluno.

Segundo Adell cit. por Paiva (2002) *“As tecnologias de informação e comunicação não são mais uma ferramenta didática ao serviço dos professores e alunos... elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos...”*.

Importa referir que no contexto educativo, onde há relação pedagógica entre o professor e o aluno quer no contexto de sala de aula, quer fora, importa referir a possibilidade de interação recorrendo a um *software* específico, a pesquisa *online* dirigida, a facilidade de comunicação, entre outros.

Ponte (2002) considera que as tecnologias informativas são um meio fundamental de acesso à informação, são um meio de transformação e de produção de informação, constituem um meio de comunicação à distância, uma ferramenta para o trabalho colaborativo e promovem novas formas de interação social.

Thornburg (1989) acrescenta que o computador pode ser uma poderosa ferramenta para contrariar a ideia, provocada pela organização curricular em disciplinas, de que o conhecimento é algo fragmentado ou compartimentado. Notemos ainda que, o computador como recurso pode ser um grande parceiro do educador no processo de Ensino-Aprendizagem, enquanto os projetos serão excelentes meios de efetivar sua utilização, pelo que não devemos pensar neste como um detentor de saber, mas como um instrumento que utilizamos de modo a obtê-lo.

## **b) Vantagens/desvantagens do uso das tecnologias na escola**

### **i. Vantagens**

Tendo em conta que a escola tem a missão de formar os futuros cidadãos e que as TIC enriquecem os tradicionais processos de ensino/ aprendizagem e facilitam a concretização de diversos objetivos pedagógicos é imprescindível a utilização das mesmas no contexto sala de aula.

Uma das potencialidades que os softwares oferecem é poder integrar conhecimentos de diferentes áreas.

Hawkrigde (1991) citado por Collis e Sakamoto (1996) apresenta seis razões para que os Estados integrem os computadores e as novas tecnologias nas escolas. São elas:

1. Os computadores são fundamentais para a sociedade atual, por isso, os alunos devem estar preparados para trabalhar com eles.
2. Os alunos devem saber trabalhar com computadores para que possam estar preparados para o mercado de trabalho.
3. Os computadores podem facilitar a aprendizagem de determinados assuntos.
4. Os computadores podem alterar os tradicionais métodos de ensinar.
5. A utilização massiva dos computadores irá contribuir para o desenvolvimento das indústrias de hardware e software.
6. Os computadores podem reduzir os gastos com os professores já que em algumas tarefas os podem substituir.

Devemos também considerar que os ritmos de aprendizagem variam de aluno para aluno, pelo que a utilização destas ferramentas torna-se vantajosa pois oferece múltiplas formas de compreensão do mesmo assunto, o que sensibiliza um maior número de alunos. Assim sendo, é indiscutível que as TIC proporcionam o desenvolvimento de aspetos cognitivos e sociais.

Todavia, a sua introdução na escola deve contar com a participação de toda a comunidade educativa de modo a atingir os objetivos de um ensino democrático, uma vez que só manifestará resultados positivos na aprendizagem dos alunos caso as metodologias aplicadas sejam as mais adequadas. É também necessário diversificar, arriscar e vencer desafios, ou seja, construir a mudança na escola e na sociedade.

## **ii. Desvantagens**

Apesar de todas as vantagens apresentadas, também é necessário ter em conta a existência de algumas desvantagens.

*“Sem prejuízo dos necessários investimentos estruturais e materiais, a mudança depende pois fundamentalmente do investimento que se fizer ao nível dos agentes educativos, de forma a que essa mesma mudança seja interiorizada e assumida por todos quantos intervêm no sistema e, ao seu nível, possam contribuir para alterar o atual estado de coisas”.*

Costa (2004)

De acordo com Almeida (2004) e Wild (1996) cit. por Correia (2005) muitas vezes os professores não gostam das tecnologias, não se sentem confortáveis a utilizá-las, pelo que não as empregam nem incentivam a usá-las. Muitas vezes, este facto deve-se à falta de formação inicial e contínua dos professores para o uso das tecnologias e respetivo aproveitamento pedagógico.

Outro ponto a considerar é que o trabalho resultante da aplicação das TIC é muito mais autónomo pelo que a relação professor/aluno torna-se muito mais distante.

Realizando uma análise das vantagens e desvantagens da utilização das TIC no ensino, é perceptível que a utilização das mesmas é benéfica para a aprendizagem, pois permite a aquisição de conhecimentos a todos os alunos, independentemente das suas limitações.

Assim, admitimos que é necessário formar o educador para utilizar pedagogicamente o computador, pois este formará cidadãos que conceberão e interpretarão as novas linguagens do mundo atual e futuro. Este educador deverá valorizar o exercício de aprender e ensinar, robustecendo o saber dos alunos, recorrendo a uma transformação dos métodos educacionais.

M. Almeida (1996) repara que “entretanto, para dar início ao desenvolvimento de projetos inovadores, não se pode esperar que todos os atores que formam a instituição queiram engajar-se”. E salienta: “é preciso que a instituição tenha autonomia para definir suas prioridades e que vivencie todos os conflitos inerentes aos processos de mudança”.

## **9.5. As TIC e a Matemática**

No ensino da Matemática, o recurso a programas educativos interativos em suporte informático, permite ajudar os alunos a raciocinar e a ampliar a sua capacidade cognitiva, assim vários autores têm criado programas como estratégia para a realização de aprendizagens significativas. Partilham, tal como nós da ideia que “a fácil interatividade com o computador permite aos alunos um ambiente de aprendizagem inteiramente novo. E, de facto, basta ver alunos a trabalhar com um computador para observar evidentes sinais de entusiasmo, deliberação, debate e concentração intensa” (Ponte, 1992)

Existe uma vasta gama de possibilidades de uso das TIC no ensino da matemática. Subsistem diferentes tipos de software para apoiar o ensino da matemática. A maioria

destes é software de open-source, ou seja de fonte aberta, o que facilita em muito o seu uso no ensino, pois não existem burocracias para a sua obtenção.

Podemos referir que uma das aplicações que podemos utilizar na Matemática e que são mesmo específicas para esta são as folhas de cálculo, por exemplo do *EXCEL*, pois permitem fazer álgebra numérica e criar sequências. Podem ainda ser usadas para efetuar representações gráficas e estudos estatísticos.

Encontramos ainda os processadores de texto, que possuem o software para escrever corretamente e ordenadamente expressões matemáticas, é o chamado software *Equation Editor*, por exemplo do *WORD*.

Os docentes podem ainda recorrer a muitos softwares para criar apresentações apelativas para demonstrar ideias matemáticas aos seus alunos, durante as quais poderá sempre ser possível uma interação entre o professor e o aluno, apoiada no recurso em uso.

Outros softwares matemáticos são os de Geometria, os quais permitem ao usuário criar construções geométricas como se eles estivessem usando régua e compasso. Este só permite criações de acordo com regras geométricas, pelo que permitem uma exploração dos efeitos de construções por parte dos alunos. Eles podem fazer e testar as hipóteses. São exemplos destes softwares o *Sketchpad*, o *Geogebra* e o *Cabri Géomètre*.

Relativamente à Estatística, o uso de softwares permite aos utilizadores a análise de dados estatísticos, fazer cálculos e criar gráficos estatísticos. Softwares como o *Fathom* permite ainda ver o efeito sobre os dados e fazer alterações nos gráficos, deste modo os alunos podem aprender a formular hipóteses e testar as mesmas, refletindo sempre acerca da viabilidade dos resultados finais. Além deste programa gostaríamos ainda de referir o *SPSS*, o qual foi utilizado neste mesmo estudo para tratamento e análise de dados.

Também poderíamos referir outros softwares gráficos como o *Omnigraph* e o *Gráfico*, ou de álgebra como o *Maple*, o *Derive* ou mesmo o *Mathematica* que são muito mais elaborados e cujo uso embora seja de extrema importância na aplicação da Matemática, são recursos de utilizadores mais avançados.

Existem muitos outros softwares, como o *Imagine Logo*, que é extremamente simples e é ideal para apoiar os alunos mais jovens e permite uma exploração do mesmo num ambiente estruturado.



**Ilustração 3 - Exemplos de ambientes do software Imagine Logo**

Fonte: <https://www.google.pt/search?q=software+Imagine+Logo&bav>

Segundo Papert (1983) e os seus colaboradores depois de realizarem vários trabalhos sobre o ambiente LOGO, verificaram que as crianças que trabalhavam com este software interiorizavam uma série de mecanismos para processar a informação e desenvolviam agilidades de manipulação simbólica que os ajudava, depois, na resolução de problemas.

Tal como os softwares anteriormente referidos, existem imensos jogos de software e atividades concebidos para apoiar nas aprendizagens matemáticas. Muitos seguem sequências de aprendizagem, com exemplos e exercícios, outros são simplesmente jogos de computador nos quais as situações problemáticas precisam ser resolvidas para a progressão no jogo. Podemos também encontrar alguns que facultam definições matemáticas onde os usuários podem explorar um tema específico, tendo sempre a hipótese de alterar determinadas características do objeto em estudo.

## **Exemplos de Softwares Educacionais**

De seguida, gostaríamos de deixar alguns exemplos destes softwares educativos, que visam desenvolver, na Matemática, competências como as de memorização de tabelas, enumeração, tabelas de entrada dupla, imagens espelhadas, raciocínios lógico-matemáticos, além do desenvolvimento de conteúdos programáticos.



**Ilustração 4 - Aula Mágica**

Fonte: [www.google.pt/search?q=aula+mágica&source](http://www.google.pt/search?q=aula+mágica&source)



**Ilustração 5 – Recreio**

Fonte: <http://recreionline.abril.com.br/>



**Ilustração 6 – Gcompris**

Fonte: <http://gcompris.net/-pt->



Ilustração 7 - Tux Paint

Fonte: <http://tuxpaint.org/>



Ilustração 8 - Ecrã do Software Imagina – Sopa Decimal

Fonte: <https://www.google.pt/search?q=sopa+decimal&um>



Ilustração 9 - O Sapo ajuda...

Fonte: <https://www.google.pt/search?q=o+sapo+ajuda&source>





Ilustração 10 - Roleta Matemática

Fonte: [http://nautilus.fis.uc.pt/cec/roleta/roleta\\_mat/roleta\\_mat.html](http://nautilus.fis.uc.pt/cec/roleta/roleta_mat/roleta_mat.html)



Ilustração 11 - Math Mountain

Fonte: <http://www.freeworldgroup.com/games6/gameindex/math-mountain.htm>



Ilustração 12 - Atractor

Fonte: <http://www.atractor.pt/>

O uso destes softwares educativos têm como objetivo introduzir o computador na vida das crianças, constituindo um modo diferente, agradável e adequado ao desenvolvimento de cada uma delas. Os alunos nestes softwares educativos exploraram atividades que envolvem letras, números, formas e cores ao mesmo tempo que entram

num mundo lúdico interativo, envolvente e colorido, estimulante à aprendizagem formal e informal.



**Ilustração 13 – Holos**

Fonte: <https://www.google.pt/search?q=holos+sistema+educacional&source>

O Holos, é um software que possibilita ao educador definir os parâmetros em cada atividade, individualizando a experiência de ensino e aprendizagem, pois o conteúdo é dinâmico e pode ser adaptado à realidade sócio educacional de cada aluno. É um sistema cujas principais finalidades estão dirigidas ao desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas, linguísticas, sócio afetivas, motoras e educação em direito e cidadania.

## **9.6. As TIC e a Discalculia**

*“... as novas tecnologias oferecem, como instrumentos de educação de crianças e adolescentes, uma oportunidade sem precedentes de responder com toda a qualidade necessária a uma procura cada vez mais intensa e diversificada. As possibilidades e vantagens que apresentam no campo pedagógico são consideráveis.”*

Jacques Delors, (1996)

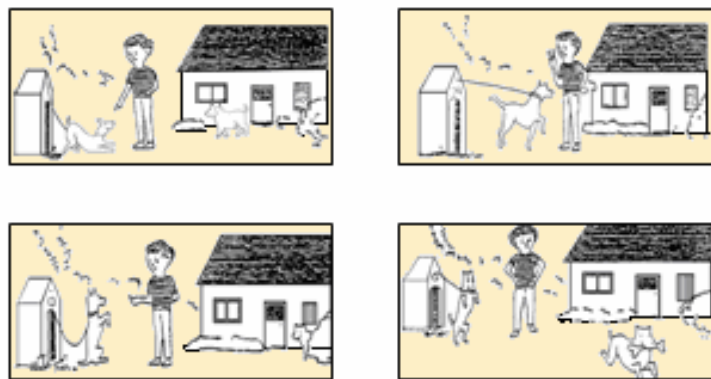
Segundo Rodrigues (1988), o computador pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades cognitivas, motoras, de linguagem ou pré-aptidões para as aprendizagens escolares. Defende ainda que o computador pode ser utilizado contra o insucesso escolar pois, diz, que atualmente observa-se que alunos com dificuldades de aprendizagem no sistema tradicional ficam mais motivados quando fazem uso do computador e revelam melhor as suas habilidades.

Dando seguimento ao anteriormente referido, são apresentados de seguida alguns exemplos de estratégias/atividades possíveis seguir com alunos com Discalculia.

Assim de modo, a promover a parte cognitiva, é preponderante utilizar objetivos pedagógicos bem definidos (Almeida & Morais, 1990; Dias, 1995, 1999).

#### a) Desenvolvimento da perspetivação temporal

São apresentadas aos alunos quatro imagens, recorrendo às TIC.



**Ilustração 14 - Desenvolvimento da perspetivação temporal**

(Fonte: Almeida & Morais, 1990, cit. Dias, 1995, 1999)

Os mesmos terão de ordenar, em sequência lógica, verbalizando o raciocínio subjacente à estratégia de resolução implementada.

#### b) Organização percetiva da informação

Treino dos processos de organização percetiva, quer bidimensional quer tridimensional.

São propostos vários exercícios em que se apresenta a primeira imagem e se exemplifica a resolução do exercício para, em seguida, serem realizados os restantes exercícios sem ajuda.

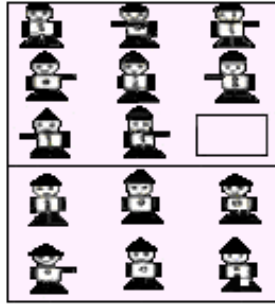


**Ilustração 15 - Organização percetiva da informação**

(Fonte: Almeida & Morais, 1990, cit. Dias, 1995, 1999)

### **c) Desenvolvimento do raciocínio**

São propostas, aos discentes, atividades que permitem o desenvolvimento do seu raciocínio. As respostas dadas pelos alunos são analisadas em conjunto e são discutidas as estratégias de resolução mais eficazes.



**Ilustração 16 - Desenvolvimento do Raciocínio**

(Fonte: Almeida & Morais, 1990, cit. Dias, 1995: 147, 1999:235)

Uma vez que a percepção visual é a capacidade de reconhecer e discriminar os estímulos visuais e de os interpretar, associando-os a experiências anteriores, torna-se muito importante que a criança com DA, nomeadamente também para os casos de Discalculia. Como tal, estes problemas devem ser resolvidos ou pelo menos minimizados, o mais cedo possível, pois as influenciam diretamente a aquisição de competências como de conceitos (Frostig, 1963).

### **d) Coordenação visuo-motora**

Trata-se de uma orientação da visão sobre a mão. Solicitar-se-á ao aluno para efetuar a apreensão e a manipulação de objetos que exigem um permanente ajustamento e controlo motor.

Devem também desenhar-se linhas retas ou curvas de acordo com limites visuais, solicitando à criança que trace uma linha entre um conjunto de linhas paralelas, sem sair fora. Devem realizar-se exercícios de recorte, colagem, jogos de encaixe, jogos de construção e manipulação, modelação, picotagem.

Frostig (1963) propõe também a realização de outros exercícios, em que o discente terá de fazer um traço unindo as duas extremidades do túnel ou da estrada, sem levantar o lápis do papel, sendo no caso do uso do computador sem levantar a caneta da mesa digital.

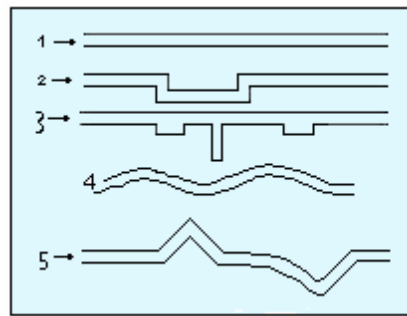


Ilustração 17 - Coordenação Visual-Motora

(Fonte: Frostig, 1963, cit. Dias, 1995, 1999)

### e) Percepção figura-fundo

Entende-se como a capacidade que permite focar a atenção nos estímulos adequados de figuras inseridas num fundo sensorial comum.

Um objeto só pode ser percebido em relação a um fundo, pelo que são exigidas capacidades de discriminação, identificação e ordenação do campo perceptivo.

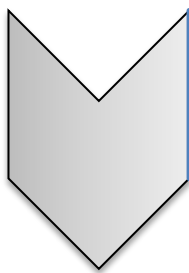
Podemos sempre recorrer às TIC para realizar diversas identificações.



Ilustração 18 - Percepção figura-fundo

Visto o anterior, só falta referir que cabe ao professor compreender que se uma tecnologia de apoio é utilizada com o intuito de “...aliviar ou neutralizar qualquer tipo de impedimento, limitação de atividade e restrição da participação”( ISO 9999/2007), pelo que deve ser este a criar, no contexto sala de aula, situações que possibilitem que todos, indiferenciadamente, participem.

**As percepções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.**



**• Parte II - ESTUDO EMPÍRICO**

## **Estudo Empírico**

### **1. Introdução**

Neste capítulo irá ser definida a metodologia de investigação a utilizar na dissertação, de modo a cumprir os objetivos definidos para este estudo. Depois de ter sido definido o tema do estudo, a primeira etapa passará por uma revisão da literatura sobre metodologias de investigação, de modo a consolidar os conhecimentos, após o que definiremos as metodologias a utilizar na nossa investigação.

#### **1.1. Tipo de investigação**

Devido à natureza da informação e à quase inexistência de investigação sobre o mesmo, o tipo de investigação que nos propomos a utilizar será essencialmente descritivo, podendo ainda entender este estudo como tendo carácter exploratório para o tema em análise, pois permite, segundo Malhotra (2001), definir o problema com maior precisão e obter dados adicionais da investigação, com o objetivo de possibilitar a compreensão do problema. A pesquisa exploratória além de utilizar métodos muito amplos e versáteis como estudos de caso e observação informal, levantamento em fontes secundárias (bibliografias documentais e outras), proporciona também ao investigador uma maior familiaridade com o problema em estudo de modo a torná-lo mais explícito e a construir hipóteses mais adequadas. Este tipo de pesquisa tem como finalidade conhecer e interpretar a realidade, sem nela interferir para modificá-la (Churchill, 1987).

Através desta pesquisa pretende-se descobrir e observar fenómenos com o objetivo principal de os descrever, classificar e interpretar, tal como mostrar as características de um determinado fenómeno ou população e, que mesmo sem os explicar, serve de apoio para a explicação. Este tipo de investigação, normalmente fundamenta-se em amostras grandes e representativas, sendo feito o levantamento de dados através de um inquérito/questionário ao longo do tempo (longitudinalmente) ou apenas uma vez (transversalmente).

Após esta breve referenciação dos tipos de investigação utilizados, iremos enunciar as principais características do estudo que realizamos.

### **1.1.1. Classificação dos métodos de inquirição**

Para a realização do estudo quantitativo, preferimos proceder à recolha de dados através de um inquérito apoiado por um questionário estruturado aplicado a uma amostra, de modo a obter informações específicas dos respondentes (Malhotra, 2001).

Aceita-se como definição de questionário “...um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar” Hoz (1985).

Pode-se classificar os métodos de inquirição em quatro grupos principais segundo a sua aplicação – por telefone, entrevista pessoal, por correio ou por via eletrónica (Teixeira 2004).

Para a nossa investigação optámos por um questionário, entrevista via eletrónica (anexo A), constituído por 20 questões fechadas, está organizado em três partes, sendo estas: A - Dados Biográficos e profissionais; B – Discalculia e fatores; C – Parecer dos docentes sobre as TIC.

Neste tipo de estudo, quantitativo, os pesquisadores recorrem reiteradamente a processos de medida e/ou análise estatística de dados para testar hipóteses, identificar relações causais e funcionais e para relatar situações educacionais de forma intransigente.

## **1.2. Dados a recolher e Escalas utilizadas na construção do questionário**

Num estudo quantitativo é ainda importante definir os tipos de escalas de medição a utilizar, de modo a permitir a análise estatística dos dados resultantes dessa recolha e a facilitar a comunicação dos resultados da medição (Malhotra, 2001). A informação a recolher deve ser bem especificada de modo a se poder maximizar a utilidade da investigação. Segundo Herrero & Cuesta (2005) a estrutura do processo de medição tem quatro níveis:

- a) a variável (propriedade que se quer medir);
- b) o atributo (o grau ou modalidade em que se manifesta a propriedade medida);



- c) o valor (modo de expressar de forma numérica o atributo);
- d) a relação (“ ligação” entre os vários valores da variável).

Existem regras para definir os números que codificam os valores dos atributos. De um modo geral, são definidos a partir de quatro tipos de escalas de medida: nominal, ordinal, intervalar e proporcional (ou razão).

É ainda importante definir os tipos de escalas de medição a utilizar, num estudo quantitativo, de modo a permitir a análise estatística dos dados resultantes dessa recolha e a facilitar a comunicação dos resultados da medição (Malhotra, 2001).

As quatro escalas primárias de medição são as seguintes:

- Escala nominal: É meramente classificativa, permitindo descrever as variáveis ou designar os sujeitos, sem recurso à quantificação. Num grande número de casos, os números que atribuímos a um objeto, ideia ou comportamento é completamente arbitrário podendo ser no entanto estabelecidas regras de atribuição (Andreasen 2002). Esses números servem apenas para classificar objetos (Kinnear & Taylor, 1996, citados por Teixeira 2004), não havendo qualquer relação entre a quantidade da variável a ser medida e o valor numérico pelo qual ela é classificada;
- Escala ordinal: Os números ordinais são atribuídos de forma a atribuir medidas. Num questionário, podemos atribuir o número 1 ao item preferido, o número 2 ao segundo item preferido e 3 ao terceiro favorito (Andreasen 2002). Esta atribuição acontece quando existe alguma ordem entre os objetos (Churchill, 1993, citados por Teixeira 2004);

Nestas duas escalas, estamos a analisar dados qualitativos, onde a análise de dados nominais é a mais limitada em termos de técnicas estatísticas.

- Escala de intervalo: De acordo com Coutinho (2006), nesta escala de intervalo “os valores da escala dizem a posição e quanto os sujeitos, objetos ou factos estão distantes entre si em relação a determinada característica”. Pode-se atribuir significado à diferença entre as medições (números) mas não à razão/magnitude entre elas. Além das propriedades ordinais, nesta escala as distâncias iguais correspondem a quantidades iguais, ou seja, é uma escala métrica em que a distância entre 1 e 2 é igual àquela que existe entre 2 e 3.(Teixeira, 2004);

- Escala de rácio: A escala de rácio tem as mesmas propriedades de uma escala de intervalo contínua, mas acrescenta a característica de possuir um zero absoluto como valor mínimo (Kinnear & Taylor, 1996). Exemplos de variáveis com esta escala são a altura, peso, tempo, volume, onde as alterações das unidades de medida não afetam os rácios entre os valores.

Muitos autores consideram que a diferença entre a escala de rácio e a escala de intervalo nem sempre é evidente, sendo esta a razão pela qual as consideram numa só categoria. Em ambos os casos os dados são considerados quantitativos ou métricos, enquanto nas escalas nominal e ordinal, os dados são qualitativos ou não métricos. Segundo Guimarães e Cabral (1997), os dados expressos numa determinada escala podem ser convertidos em dados expressos em qualquer das escalas que a precedem, mas, como é óbvio, a inversão não é verdadeira.

Seguem-se na tabela 3 alguns exemplos de medidas, de modo a podermos elucidar onde se enquadram nas quatro escalas definidas anteriormente.

**Tabela 3 - Exemplos de medidas associadas às escalas de medição.**

<b>Não métricas</b>	<b>Métricas</b>
<b>Nominal:</b> Sexo Religião	<b>Intervalo:</b> Níveis de conhecimento e de consciência Temperatura do ar em graus Celsius
<b>Ordinal:</b> Escalão salarial Classes sociais	<b>Rácio:</b> Altura Volume

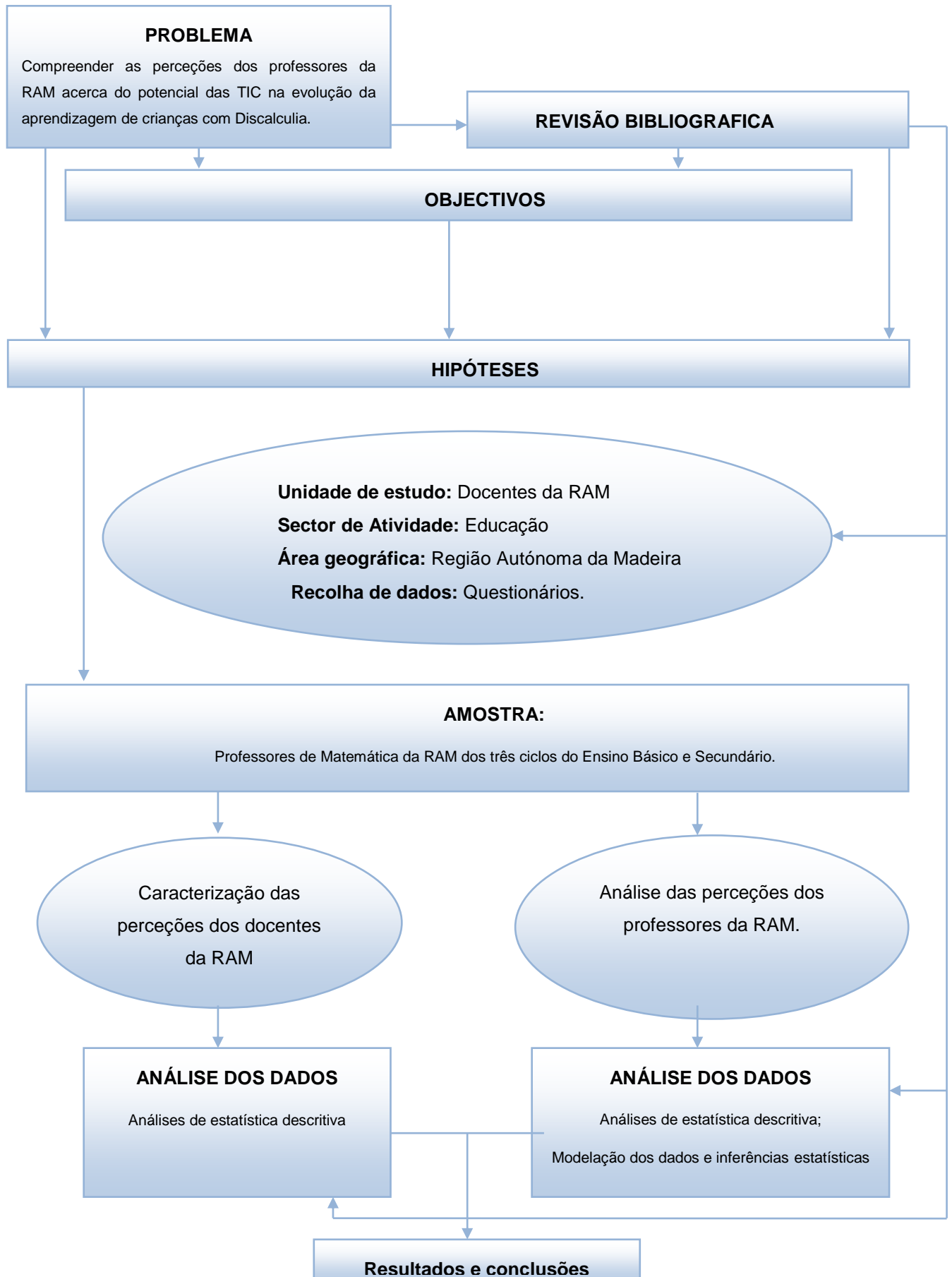
Neste estudo vamos procurar especificar as variáveis a recolher, bem como as questões a incluir no questionário que nos permitirá a recolha de dados e, ainda, os tipos de escalas utilizadas em cada uma das questões.

### **1.3. Desenho da Investigação**

Uma vez que um trabalho de investigação requer muito rigor, há a necessidade de se definir um caminho metodológico para a sua execução. Dada a natureza da informação necessária, o tipo de investigação principal utilizado será o inquérito com o apoio de questionário estruturado. Através deste inquérito, irão ser identificadas e

avaliadas as percepções dos docentes da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia, bem como outras percepções dos docentes sobre esta temática. Para melhor seguir este modelo de investigação, foi elaborado um desenho da investigação com as principais etapas apresentadas na Figura 7.

Figura 7 – Desenho da investigação



## 1.4. Objetivos, questões e hipóteses de investigação

O objetivo central deste estudo será o de analisar as percepções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia. O universo a ser estudado serão os docentes de Matemática da RAM dos três ciclos do Ensino Básico e Secundário. Com base na informação recolhida foi possível elaborar um quadro (Tabela 4) com um conjunto de objetivos, questões, análises descritivas a efetuar e hipóteses possíveis (Tabela 5) para este estudo.

**Tabela 4 - Objetivos, questões e análises**

<b>Objetivo geral:</b>	
Identificar o que pensam os professores da RAM acerca do potencial de estratégias/atividades com recursos às TIC em Educação Especial para crianças com Discalculia	
<b>Questões de investigação</b>	<b>Análises</b>
Os docentes possuem formação especializada em Ensino Especial?	<b>A1:</b> Os docentes possuem formação especializada em Ensino Especial. <b>A2:</b> Os docentes possuem formação especializada em Ensino Especial.
Que o tipo de formação especializada os docentes possuem em Ensino Especial?	<b>A3:</b> Os docentes não possuem formação especializada em Ensino Especial. <b>A4:</b> Os docentes possuem formação especializada no domínio Cognitivo-motor ou de Visão ou de Audição e Surdez.
Os docentes já trabalharam com crianças com NEE?	<b>A5:</b> Os docentes não trabalharam com crianças com NEE. <b>A6:</b> Os docentes já trabalharam com crianças com NEE.
Se os docentes já trabalharam com crianças com NEE, quais as problemáticas?	<b>A7:</b> Os docentes não trabalharam com crianças com NEE. <b>A8:</b> Os docentes já trabalharam com crianças com problemáticas como surdez ou problemas cognitivos ou de problemas de visão ou de multideficiência, ou outro.
Como definem os docentes as DA?	<b>A9:</b> Os docentes definem as DA como alunos com QI inferior à média <b>A10:</b> Os docentes definem as DA como alunos instáveis e com défice de atenção ou alunos com dificuldades na leitura, na escrita ou no cálculo, mas não são resultado de perturbações físicas, motoras, sensoriais ou intelectuais. <b>A11:</b> Os docentes definem as DA como ou alunos com dificuldade na leitura. <b>A12:</b> Os docentes definem as DA como alunos que apresentam baixo rendimento escolar.

Como definem os docentes a Discalculia?	<p><b>A13:</b> Os docentes definem a Discalculia como Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados.</p> <p><b>A14:</b> Os docentes definem a Discalculia como dificuldades em entender conceitos matemáticos.</p> <p><b>A15:</b> Os docentes definem a Discalculia como a ausência de habilidades matemáticas.</p> <p><b>A16:</b> Os docentes definem a Discalculia como um transtorno na compreensão de conceitos.</p>
Qual a opinião dos docentes acerca da facilidade da deteção de as crianças com Discalculia?	<p><b>A17:</b> Os docentes são da opinião que é fácil detetar crianças com Discalculia.</p> <p><b>A18:</b> Os docentes são da opinião que não é fácil detetar crianças com Discalculia.</p>
Para os docentes Discalculia é sinónimo de acalculia?	<p><b>A19:</b> Para os docentes Discalculia é sinónimo de acalculia.</p> <p><b>A20:</b> Para os docentes Discalculia não é sinónimo de acalculia.</p>
Para os docentes quais os fatores que mais interferem na aprendizagem da Matemática?	<p><b>A21:</b> Os docentes são da opinião que o fator que mais interfere na aprendizagem da Matemática é a dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos ou a dificuldade em seguir instruções ou a dificuldade em enumerar, comparar e manipular ou a dificuldade em nomear as quantidades matemáticas.</p>
Os docentes acham que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode influenciar nas aprendizagens da Matemática?	<p><b>A22:</b> Os docentes são da opinião que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode influenciar nas aprendizagens da Matemática.</p> <p><b>A23:</b> Os docentes são da opinião que a formação contínua dos mesmos nas TIC não pode influenciar nas aprendizagens da Matemática.</p>
Os docentes possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática?	<p><b>A24:</b> Os docentes possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática.</p> <p><b>A25:</b> Os docentes não possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática.</p>
Os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia?	<p><b>A26:</b> Os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia.</p> <p><b>A27:</b> Os docentes não consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia.</p>
Os docentes consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos?	<p><b>A28:</b> Os docentes consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos.</p> <p><b>A29:</b> Os docentes não consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos.</p>
No trabalho com os alunos NEE, com que frequência os docentes recorrem às TIC?	<p><b>A30:</b> No trabalho com os alunos NEE, os docentes recorrem às TIC sempre ou frequentemente ou raramente ou nunca.</p>
Quais as finalidades, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia?	<p><b>A31:</b> As finalidades, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia é mostrar imagens ou realizar jogos educativos ou utilizar o quadro interativo ou explorar PowerPoint ou outros.</p>
Consideram que as crianças com Discalculia estão	<p><b>A32:</b> Os docentes consideram, ou não, que as crianças com Discalculia estão mais atentas quando se desenvolve um</p>

mais atentas quando se desenvolve um de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC	de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC.
Consideram que as crianças com Discalculia estão mais motivadas quando se desenvolve um de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC	<b>A33:</b> Os docentes consideram que as crianças com Discalculia estão mais motivadas, ou não, quando se desenvolve um de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC.

Tabela 5 - Questões e Hipóteses de investigação

Questões de investigação	Hipóteses de investigação
Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o tempo de serviço na docência?	<b>H<sub>01</sub>:</b> Existe uma relação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o tempo de serviço na docência.
Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o facto de já ter trabalhado com crianças com NEE?	<b>H<sub>02</sub>:</b> Existe uma relação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o facto de já ter trabalhado com crianças com NEE
Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o facto de possuir formação especializada em EE?	<b>H<sub>03</sub>:</b> Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o facto de possuir formação especializada em EE.
Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição DA?	<b>H<sub>04</sub>:</b> Existe uma relação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição DA.
Existe uma correlação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e ser da opinião que esta é fácil de ser detetada?	<b>H<sub>05</sub>:</b> Existe uma relação significativa entre o conhecimento da definição de Discalculia e ser da opinião que esta é fácil de ser detetada.
O facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, depende de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.	<b>H<sub>06</sub>:</b> O facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, depende de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.
A frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia depende da avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.	<b>H<sub>07</sub>:</b> A frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia depende da avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.
As finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia variam com a frequência aos recursos às TIC.	<b>H<sub>08</sub>:</b> As finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia variam com a frequência aos recursos às TIC.

A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais atentas aquando do uso destas.	<b>H<sub>0</sub>9:</b> A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais atentos aquando do uso destas.
A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais motivadas aquando do uso destas.	<b>H<sub>0</sub>10:</b> A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais motivados aquando do uso destas.

Considerando oportuno o estabelecimento da definição de hipótese, esta é a formulação de uma considerada relação entre duas ou mais variáveis. É uma formulação específica do problema. Indica os resultados antecipados e orienta o investigador para a forma como as variáveis em questão serão operacionalizadas. Tomamos como:

**H<sub>0</sub>** - hipótese nula é uma afirmação que não provoca nenhum efeito ou mudança;

**H<sub>1</sub>** . hipótese alternativa nome dado à afirmação que se espera ou suspeita ser verdadeira.

**VD** - *Variável dependente*

**VI** - *Variável independente*

**H<sub>0</sub>1: O conhecimento da definição de Discalculia depende do tempo de serviço na docência.**

*VD: Conhecimento da definição de Discalculia*

*VI: Tempo de serviço na docência*

**H<sub>0</sub>2: O conhecimento da definição de Discalculia depende do facto de já ter trabalhado com crianças com NEE.**

*VD: Conhecimento da definição de Discalculia*

*VI: Ter trabalhado com crianças com NEE.*



**H<sub>03</sub>: O conhecimento da definição de Discalculia depende de possuir formação especializada em EE.**

VD: Conhecimento da definição de Discalculia

VI: Possuir formação especializada em EE.

**H<sub>04</sub>: O conhecimento da definição de Discalculia depende do conhecimento da definição DA.**

VD: Conhecimento da definição de Discalculia

VI: Conhecimento da definição DA

**H<sub>05</sub>: Ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada depende do conhecimento da definição desta.**

VD: Ser da opinião que esta é fácil de ser detetada

VI: Conhecimento da definição de Discalculia

**H<sub>06</sub>: O facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, depende de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.**

VD: Considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia

VI: Possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.

**H<sub>07</sub>: A frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia depende da avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.**

VD: Frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia

VI: avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.

**H<sub>0</sub>8: As finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia variam com a frequência aos recursos às TIC.**

VD: Finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia

VI: Frequência aos recursos às TIC no trabalho com alunos com Discalculia.

**H<sub>0</sub>9: A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais atentos aquando do uso destas.**

VD: Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem

VI: Maior atenção dos alunos aquando do uso das TIC.

**H<sub>0</sub>10: A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais motivados aquando do uso destas.**

VD: Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem

VI: Maior motivação dos alunos aquando do uso das TIC.

## **1.5. Dados e suas fontes**

O objetivo primordial deste ponto consiste em definir o método de obtenção de dados. A escolha desse método depende do tipo de questões formuladas pelo investigador e do grau de controlo que exerce sobre os factos a serem estudados (Lyber & Cassel, 2001). Como principal fonte de obtenção de dados, irá ser distribuído um questionário com questões estruturadas para ser respondido por vários docentes da região de modo a responder aos objetivos, questões e hipóteses de investigação previamente definidas. No que diz respeito à amostra, não é possível definir uma amostra representativa face à impossibilidade de obter uma base de dados sobre o universo de estudo, o qual é constituído por todos os docentes de Matemática do Ensino Básico e

Secundário da RAM, pois não após diversas solicitações essa informação não nos foi facultada. Assim, a resposta ao inquérito será feita por uma amostra de conveniência.

A elaboração de um inquérito é um processo complexo, com diversas etapas e que em cada uma delas está muito bem definida, pois que para ter sucesso um inquérito deve ser planeado cuidadosamente (Lyber & Cassel, 2001). A eficácia de um inquérito deve-se a cinco fatores (Lyber & Cassel, 2001):

- Clareza;
- Facilidade de resposta;
- Fiabilidade;
- Facilidade de análise;
- Tempo de obtenção de resultados reduzido.

Os inquéritos possibilitam o conhecimento de características, comportamentos ou opiniões de uma população em particular, procuram colocar questões específicas sobre diferentes tópicos para saber.

Um inquérito pode ser dividido em sete etapas, as quais devem ser corretamente implementadas para que não se originem resultados incorretos (PSE, 2003):

- Planeamento e desenho do inquérito: Antes de se iniciar o processo é necessário traçar objetivos, orçamento e recursos do projeto, bem como planificar o calendário. Segundo Goode (1979) um bom formulário começa com uma boa hipótese cuidadosamente estudada. Então para que se possa testar corretamente as hipóteses, será necessário especificar estas antes da recolha de dados e saber quais as relações que se pode vir a encontrar e quais as análises estatísticas a efetuar. Antes de se criar as questões e o seu formato, é necessário definir uma população e o método de recolha de dados;
- Recolha de dados: Depois de planeado e desenhado o inquérito, pode-se começar a recolher os dados que devem ser não enviesados e atualizados de modo eficiente. Apesar de existirem vários métodos de recolha de dados para um inquérito, como a entrevista pessoal ou por telefone ou com recurso à internet, os princípios são sempre os mesmos. Depois de

bem definida a amostra, é necessário que a taxa de resposta seja elevada para se obtenha a precisão pretendida;

- Acesso aos dados: Nesta etapa são transcritos os dados obtidos pelo método de recolha, no *software* em que se procederá à análise;
- Preparação dos dados: Quando se começa a usar um conjunto de dados é comum encontrar problemas, devido aos dados estarem inconsistentes, incompletos ou errados. Segundo Davidson (2002), estima-se que 80% do tempo associado ao processo de procura de informação será gasto com esses problemas. Esses problemas podem estar relacionados com erros na recolha, o que engloba uma variedade de fatores;
- Análise dos dados: Através desta etapa, pretende-se obter informação útil dos dados recolhidos para o suporte de decisão. Esta informação poderá ser obtida através de diversas técnicas;
- Produção do relatório: Para produzir um relatório, é sempre necessário ter em atenção para quem o relatório se dirige. No relatório não devem estar os pormenores técnicos da investigação, mas sim os resultados práticos. O relatório deve conter um sumário executivo escrito em linguagem simples, não técnica, e deve ser acompanhado de um relatório técnico completo fornecendo ao leitor dois níveis de informação que deverá utilizar em função do seu grau de conhecimento;
- Divulgação dos resultados: Este processo deve demonstrar que os inquéritos produziram resultados passíveis de utilizar e que o *software* de apresentação permite interagir com os quadros e gráficos produzidos. O grau de interação dependerá do tipo de audiência (Alves, 2005).

Após a recolha de dados através dos questionários e da sua posterior análise, serão divulgados os resultados e conclusões retiradas dessa análise.

É de realçar que todas as questões colocadas tiveram o consentimento informado por parte dos participantes, e que o presente estudo só se iniciou após a anuência do Diretor Regional de Educação da RAM, Dr. João Estanqueiro (Anexo B), do Diretor Regional de Recursos Humanos e Administração Educativa, Dr. Jorge Morgado (Anexo C) e dos Diretores do Conselho Executivo das escolas onde foi solicitado o preenchimento do questionário pelos docentes (Anexo D e E).

## 1.6. Cronograma

O cronograma elaborado para a realização deste estudo foi o seguinte:

ETAPAS	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO E AGOSTO
Escolha do tema do estudo						
Formulação das hipóteses						
Revisão bibliográfica						
Realização e aplicação dos questionários						
Análise e interpretação dos dados recolhidos						
Organização e redação do estudo						
Revisão da redação e entrega do estudo						

Ilustração 19 – Cronograma

## 2. Métodos e Técnicas aplicadas na análise de dados

Para a análise dos dados recolhidos com o questionário serão utilizados um conjunto de métodos quantitativos. Os dados contidos nos questionários aplicados foram introduzidos numa folha de cálculo do Microsoft Excel 2007, sendo validados e posteriormente exportados para o *software SPSS (Statistical Package for Social Science)*, na sua versão 18.0. Com o auxílio deste será realizado o tratamento desses dados e para a caracterização da amostra. Os dados resultantes desta análise serão organizados em tabelas para que seja possível a sua interpretação e posterior discussão.

Podemos afirmar que essencialmente os métodos descritivos preocupam-se do modo como as várias variáveis estão relacionadas não estabelecendo qualquer tipo de relações de causalidade e tendo como principal objetivo descrever e reduzir os dados recolhidos, através da exploração de relações de interdependência. Já os métodos explicativos preocupam-se com o estabelecimento de relações de causalidade, ou seja, de como uma ou mais variáveis podem explicar o nível de uma ou mais variáveis.

Segundo Alves (2005), uma estatística descritiva descreve, de forma sumária, alguma característica de uma ou mais variáveis fornecidas por uma amostra de dados. Este tipo de estatísticas será utilizado na descrição das respostas ao questionário.

Como forma de apresentação das estatísticas descritivas, é comum utilizarem-se representações tabulares ou gráficas, nomeadamente tabelas com frequências absolutas e relativas ou relativas acumuladas, gráficos de barras, gráficos circulares, entre outros (Alves, 2005). Por vezes, as informações dadas por uma tabela de frequências podem ter um detalhe excessivo, pelo que é necessário resumi-las com o auxílio de outras técnicas de estatística descritiva (Teixeira, 2004).

Entre várias formas de caracterização de amostras, tomam particular importância as medidas de tendência central que procuram caracterizar o valor da variável sob estudo que ocorre com mais frequência. A dispersão das observações em torno das estatísticas de tendência ou na amostra designam-se por medidas de dispersão, enquanto as medidas da forma da distribuição dos elementos da amostra designam-se por medidas de assimetria e achatamento, ao passo que as medidas que caracterizam a intensidade e a direção da variação comum entre variáveis, no caso de amostras multivariadas, designam-se por medidas de associação (Maroco, 2007).

As medidas de tendência central são técnicas que tendem a descrever o centro da distribuição:

- A moda – corresponde ao valor mais frequente;
- A mediana – é o valor que se encontra no ponto médio de uma distribuição de casos quando estes se encontram organizados pelos seus valores;
- A média aritmética – é o resultado da divisão da soma de cada um dos valores observados pelo número de casos observados.

Segundo Malhotra (2001), a medida de tendência central mais adequada é função do tipo de escala em que a variável é medida, pois devemos usar a moda, a mediana ou a média, consoante a escala seja nominal, ordinal ou métrica, respetivamente (ver Figura 12).

**Figura 12 – Tipos de escalas e medidas de análise de dados permitidas**

<b>Escala</b>	<b>Medidas Permitidas</b>
<b>Nominal</b>	Moda
<b>Ordinal</b>	Moda
<b>Intervalo</b>	Moda, Mediana, Média
<b>Rácio</b>	Moda, Mediana, Média

Fonte: Andreasen (2005)

### 3. Resultados da investigação

#### 3.1. Procedimentos estatísticos

Os dados contidos nos questionários aplicados foram introduzidos numa folha de cálculo do Microsoft Excel 2007, sendo validados e posteriormente exportados para o *software SPSS (Statistical Package for Social Science)*, na sua versão 18.0.

As questões do questionário foram classificadas segunda a sua natureza, como podemos ver na Tabela 6. Assim, o questionário é composto por variáveis do tipo ordinal que são as que seguem uma escala de *Likert*, onde cada nível de resposta corresponde a um nome/atributo e, por fim, as de escolha múltipla. Nestas, o inquirido somente tem a possibilidade de escolher uma resposta, de modo ao total das frequências absolutas perfazer o total das percentagens de 100%. Desta forma, o questionário é composto apenas por questões que dão a origem a variáveis categorizadas, compostas por níveis, não existindo questões de natureza numérica contínua.

**Tabela 6 - Classificação das variáveis**

Questão	Respostas	Tipo de variável segundo a natureza da questão
Os docentes possuem formação especializada em Ensino Especial?	1=Sim, 2= Não	Nominal
Que o tipo de formação especializada os docentes possuem em Ensino Especial?	1= Cognitivo-motor, 2= Visão, 3=Audição e Surdez.	Escolha Múltipla
Os docentes já trabalharam com crianças com NEE?	1=Sim, 2= Não	Nominal
Se os docentes já trabalharam com crianças com NEE?	1=Sim, 2= Não	Nominal
Se sim, quais as problemáticas?	1= Audição e Surdez 2= Cognitivo, 3= Visão, 4= Multideficiência, 5= Outro	Escolha Múltipla
Como definem os docentes as DA?	1= alunos com QI inferior à média 2= alunos instáveis e com	Escolha Múltipla



	<p>déficite de atenção</p> <p><b>3=</b> alunos com dificuldades na leitura, na escrita ou no cálculo, mas não são resultado de perturbações físicas, motoras, sensoriais ou intelectuais.</p> <p><b>4=</b> alunos com dificuldade na leitura.</p> <p><b>5=</b> alunos que apresentam baixo rendimento escolar.</p>	
Como definem os docentes a Discalculia?	<p><b>1=</b> Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados.</p> <p><b>2=</b> Dificuldades em entender conceitos matemáticos.</p> <p><b>3=</b> Ausência de habilidades matemáticas.</p> <p><b>4=</b> Transtorno na compreensão de conceitos.</p>	<b>Escolha Múltipla</b>
Qual a opinião dos docentes acerca da facilidade da deteção de as crianças com Discalculia?	<b>1=Sim, 2= Não</b>	<b>Nominal</b>
Para os docentes Discalculia é sinónimo de acalculia?	<b>1=Sim, 2= Não</b>	<b>Nominal</b>
Para os docentes quais os fatores que mais interferem na aprendizagem da Matemática?	<p><b>1=</b> Dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos</p> <p><b>2=</b> Dificuldade em seguir instruções</p> <p><b>3=</b> Dificuldade em enumerar, comparar e manipular</p> <p><b>4=</b> Dificuldade em nomear as quantidades matemáticas.</p>	<b>Escolha Múltipla</b>
Os docentes acham que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode	<b>1=Sim, 2= Não</b>	<b>Nominal</b>

influenciar nas aprendizagens da Matemática?		
Os docentes possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática?	1=Sim, 2= Não	Nominal
Os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia?	1=Sim, 2= Não	Nominal
Os docentes consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos?	1=Sim, 2= Não	Nominal
No trabalho com os alunos NEE, com que frequência os docentes recorrem às TIC?	1= sempre, 2= frequentemente, 3= raramente, 4= nunca.	Ordinal
Quais as finalidades, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia?	1= mostrar imagens 2= realizar jogos educativos 3= utilizar o quadro interativo 4= explorar PowerPoint 5= outros.	Escolha Múltipla
Consideram que as crianças com Discalculia estão mais atentas quando se desenvolve um de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC	1=Sim, 2= Não	Nominal
Consideram que as crianças com Discalculia estão mais motivadas quando se desenvolve um de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC	1=Sim, 2= Não	Nominal
Consideram que o uso das TIC em crianças com Discalculia potencia a aprendizagem	1=Sim, 2= Não	Nominal

Na análise do questionário realizado aos docentes no âmbito desta investigação, iniciaremos por caracterizar a amostra utilizada, em termos do género, idade, tempo de serviço, tempo de serviço na RAM, nível de ensino que leciona, habilitações académicas, formação em Ensino Especial e quais os domínios de trabalho com discentes que possuem NEE.

Nesta abordagem aos dados, recorreu-se a tabelas de frequência absoluta (N) e relativa (%), sendo também apresentados gráficos de forma a visualizar melhor a distribuição dos resultados obtidos, sendo que a mesma denomina-se de análise descritiva.

Já para realizar uma análise inferencial será aplicado o teste do Qui-Quadrado de modo a averiguar a independência das variáveis (Pestana e Gageiro, 2005). Neste teste, os valores esperados para as células da tabela de contingência serão comparados com os respetivos valores observados para perceber a relação entre as variáveis. Se a diferença entre estes valores não for estatisticamente significativa, poderemos considerar que as variáveis são independentes, caso contrário rejeita-se a hipótese da independência.

De seguida, de modo a obtermos resposta às questões de investigação que nos propusemos estudar, vamos analisar os resultados obtidos através do questionário.

## 3.2. Caracterização da amostra

### A - Dados Pessoais e Profissionais

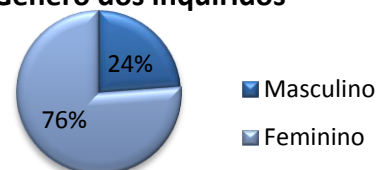
A amostra deste estudo é constituída por 168 docentes de várias escolas da RAM. Esta foi selecionada, devido a ser a região do país onde me encontro, a RAM, e pelo fato de não ter conhecimento acerca da existência de estudos semelhantes.

Vamos começar por referenciar o género dos inquiridos.

**Tabela 7 - Género dos Inquiridos**

Género dos inquiridos	N	%
Masculino	40	23,80%
Feminino	128	76,20%
Total	168	100,00%

**Género dos inquiridos**



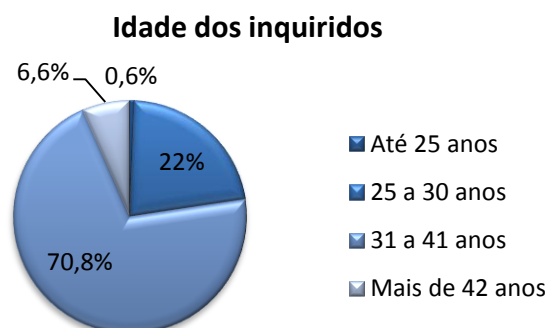
**Gráfico 1 - Género dos Inquiridos**

No gráfico 1 e na tabela 7 podemos ver o género dos 168 docentes que constituíram a amostra deste estudo. Foi inquirido maioritariamente, com 76,2%, o género feminino, com 128 auscultados, seguindo-se do género masculino com 40 inquiridos, o que corresponde a 23,8%.

Em relação à idade dos docentes que colaboraram neste estudo, podemos constatar que encontravam-se predominantemente na faixa etária dos 31 a 41 anos, com 119 indagados (70,8%). Seguem-se 37 colaboradores da faixa etária dos 25 a 30 anos (22%) e 11 de mais de 42 anos (6,6%). A completar a amostra apresenta-se uma pequena minoria, até aos 25 anos, que representa 0,6% da amostra, que corresponde a 1 inquirido. (gráfico 2 e tabela 8)

**Tabela 8 - Idade dos inquiridos**

Idade dos inquiridos	N	%
Até 25 anos	1	0,60%
25 a 30 anos	37	22,00%
31 a 41 anos	119	70,80%
Mais de 42 anos	11	6,60%
Total	168	100,00%



**Gráfico 2 - Idade dos inquiridos**

Seguem-se as tabelas de frequência relativas ao tempo de serviço.

**Tabela 9 - Tempo de serviço dos inquiridos**

Tempo de serviço dos inquiridos	N	%
Até 5 anos	58	34,50%
6 a 10 anos	55	32,70%
11 a 20 anos	51	30,40%
Mais de 21 anos	4	2,40%
Total	168	100,00%

Tabela 10 - Tempo de serviço dos inquiridos na RAM

Tempo de serviço dos inquiridos na RAM	N	%
Um ano	15	8,90%
Dois anos	11	6,60%
Três ou mais anos	142	84,50%
Total	168	100,00%

Consoante podemos verificar nas tabelas anteriormente apresentadas (tabelas 9 e 10), podemos incluir num grande grupo os docentes com menos de 10 anos de serviço, 67,2%, os 58 docentes que têm menos de 5 anos de serviço (34,5%) e os 55 docentes que têm entre 6 e 10 anos de serviço (32,7%). Com percentagem de 30,4% temos os docentes que têm entre 11 e 20 anos de serviço. Com 2,4%, aparecem 4 docentes com mais de 21 anos de serviço.

Relativamente ao tempo de serviço na RAM, podemos constatar que a esmagadora maioria leciona na RAM à 3 ou mais anos, representado 84,5% da amostra, ou seja 142 docentes inquiridos. Seguem-se os outros dois grupos de docentes, os que lecionam à 1 ano, 15 docentes (8,9%) e 11 docentes que lecionam à 2 anos (6,6%).

Fazendo uma distinção de níveis de ensino, podemos apresentar o seguinte gráfico (gráfico 3)

Nível de ensino que os inquiridos lecionam

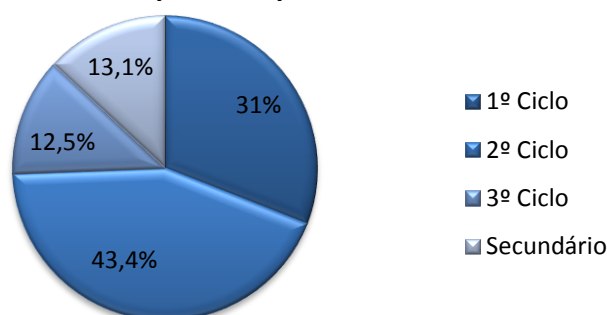


Gráfico 3- Nível de ensino que os inquiridos lecionam

Julgamos ser pertinente fazer a divisão em três grandes grupos basicamente equivalentes:

1ºCiclo, com 31% dos inquiridos, que representa 52 indivíduos;

2ºCiclo, com 43,4% dos inquiridos, que representa 73 indivíduos;

3ºCiclo e Secundário, com 25,6% dos inquiridos, que representa 43 indivíduos, sendo nomeadamente 21 indivíduos de 3º Ciclo (12,5%) e 22 do outro nível de ensino, secundário, e que representam 13,1% da amostra.

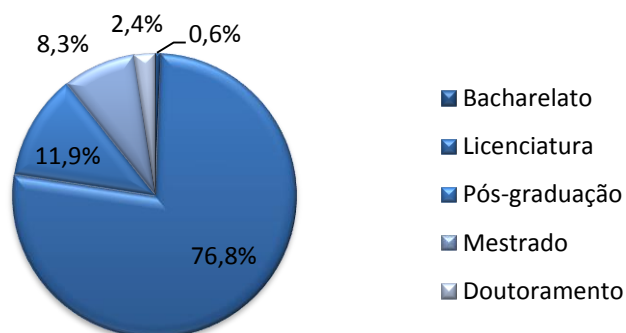
Também foi elaborado um levantamento acerca das habilitações literárias dos inquiridos, a qual se segue na tabela 11.

**Tabela 11 - Habilitações académicas dos inquiridos**

Habilitações académicas dos inquiridos	N	%
Bacharelato	1	0,60%
Licenciatura	129	76,80%
Pós-graduação	20	11,90%
Mestrado	14	8,30%
Doutoramento	4	2,40%
Total	168	100,00%

De seguida, os dados da tabela 11 foram representados graficamente (gráfico 4), pelo que podemos observar mais facilmente que a minoria possui o Bacharelato, 0,6%, ou seja um inquirido e que a maioria, 129 docentes possuem Licenciatura, 76,8%. Estamos ainda perante uma amostra onde estão incluídos 14 auscultados com mestrado (8,3%) e 4 doutorados (2,4%).

**Habilitações académicas dos inquiridos**



**Gráfico 4- Habilitações académicas dos inquiridos**

Na tabela que se segue estão registadas as respostas que os docentes deram acerca de terem ou não formação especializada em Ensino Especial.

**Tabela 12 - Formação especializada em Ensino Especial**

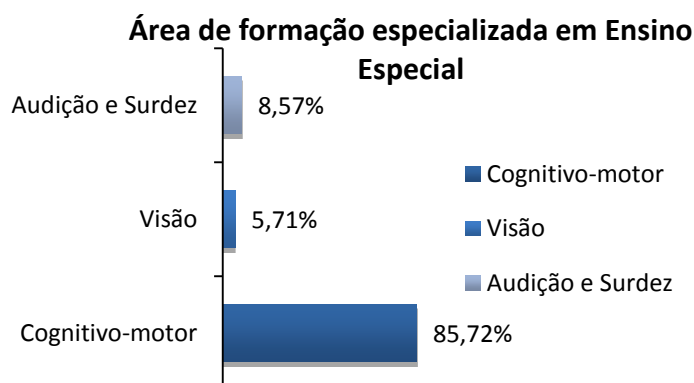
Formação especializada em Ensino Especial	N	%
<b>Sim</b>	35	20,80%
<b>Não</b>	133	79,20%
<b>Total</b>	168	100,00%

Está explicitado na tabela 12 que a maioria dos docentes não possui formação especializada em Ensino Especial, sendo que 79,2% dos docentes responderam que não tinham formação especializada em Ensino Especial. Do lado oposto temos os docentes com formação especializada em Ensino Especial, representados por 20,8%.

Dos 35 docentes que responderam que tinham formação especializada em Ensino Especial, a maioria, 85,72%, que corresponde a 30 docentes, afirmaram que o domínio da sua formação era o Cognitivo-motor, sendo que somente 2 têm especialização na área da Visão (5,71%) e 3 em Audição e Surdez (8,57%).

**Tabela 13 - Área de formação especializada em Ensino Especial**

Área de formação especializada em Ensino Especial	N	%
<b>Cognitivo-motor</b>	30	85,72%
<b>Visão</b>	2	5,71%
<b>Audição e Surdez</b>	3	8,57%
<b>Total</b>	35	100,00%



**Gráfico 5 - Domínio de formação especializada em Ensino Especial**

Também de modo, a caracterizar a amostra, foi questionado se os inquiridos já haviam trabalhado com crianças com NEE, sendo que 153 dos inquiridos responderam que sim e somente 15 responderam que nunca haviam trabalhado com estas situações mais específicas (Tabela 14).

**Tabela 14 - O inquirido trabalhou com crianças com NEE**

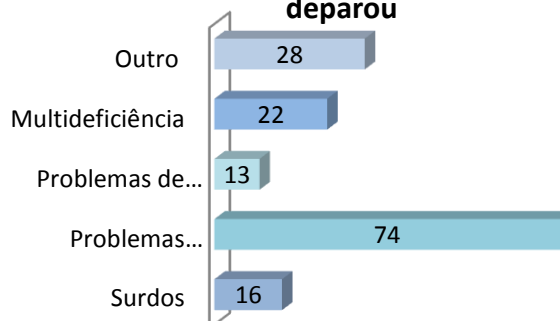
Trabalho com crianças com NEE	N	%
<b>Sim</b>	153	91,10%
<b>Não</b>	15	8,90%
<b>Total</b>	168	100,00%

De seguida, os docentes explicitaram as problemáticas com que já se haviam deparado na sala de aula. Foi bastante significativa a problemática cognitiva, pois 48,36% dos inquiridos a referenciaram. Seguem-se problemáticas diversas, com 18,3% e logo posteriormente a multideficiência com 22 dos inquiridos a identificar, 14,38%. Ainda 16 dos inquiridos referiram a surdez, 10,46% e 13, ou seja, 8,50% dos indagados, os problemas de visão (Tabela 15 e gráfico 6).

**Tabela 15 - Problemáticas com o inquirido que se deparou**

Problemáticas com que deparou	N	%
<b>Surdos</b>	16	10,46%
<b>Problemas cognitivos</b>	74	48,36%
<b>Problemas de visão</b>	13	8,50%
<b>Multideficiência</b>	22	14,38%
<b>Outro</b>	28	18,30%
<b>Total</b>	153	100,00%

**Problemáticas com o inquirido que se deparou**



**Gráfico 6 - Problemáticas com o inquirido que se deparou**



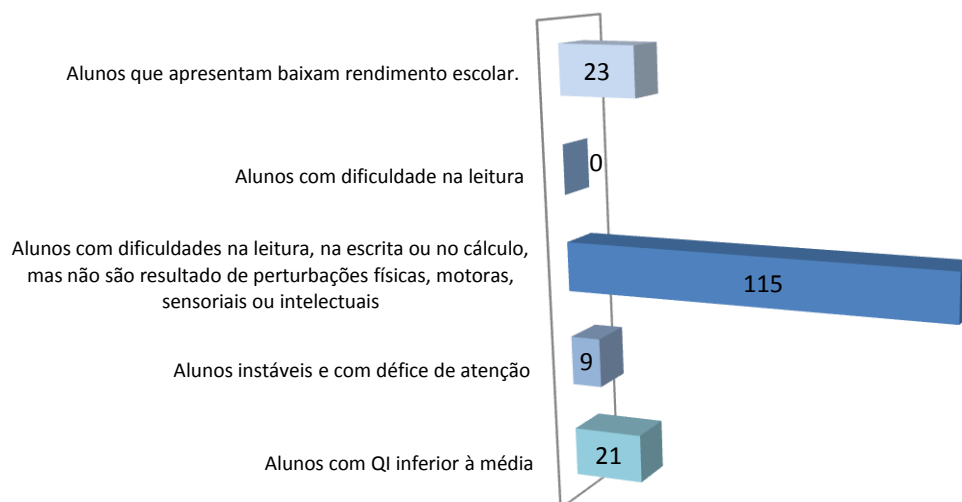
### 3.3. Resultados da análise descritiva

#### B - Discalculia e fatores

##### Como os docentes definem as DA?

De acordo com os valores apresentados no gráfico 7 que se segue, existe a indicação que a maioria dos docentes definem os alunos com DA como sendo alunos com dificuldades na leitura, na escrita ou no cálculo, mas não são resultado de perturbações físicas, motoras, sensoriais ou intelectuais, uma vez que a esta opção corresponde a percentagem mais elevada, de 68,5%, que corresponde a 115 inquiridos. Outro fato é que nenhum dos docentes considera que estes alunos tenham unicamente dificuldades na leitura. 21 dos respondentes (12,5%), considera que os discentes com DA correspondem a alunos com um QI inferior à média e 23 (13,7%) vê como sendo um baixo rendimento escolar. Ainda 9 inquiridos (5,4%) acha que os alunos com DA são alunos instáveis e com défice de atenção.

**Definição de DA para os inquiridos**



**Gráfico 7 - Definição de DA para os inquiridos**

## Como os docentes definem a Discalculia?

Tabela 16 - Definição de Discalculia, pelos docentes.

Docentes definem a Discalculia como:	N	%
Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados	152	90,40%
Dificuldades em entender conceitos matemáticos	2	1,90%
Ausência de habilidades matemáticas.	5	2,90%
Transtorno na compreensão de conceitos.	9	4,80%
Total	168	100,00%

### Definição de Discalculia para os inquiridos

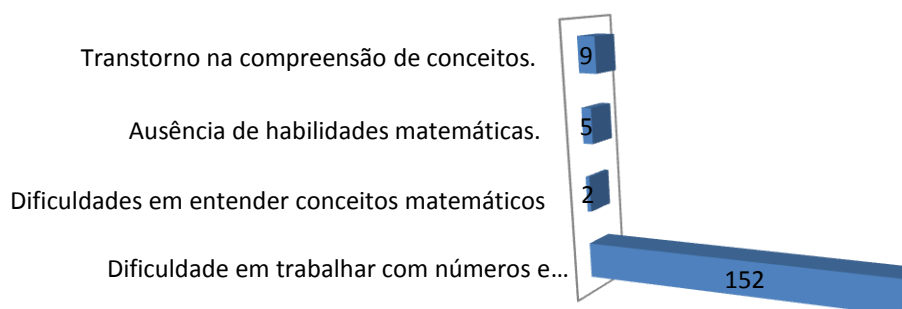


Gráfico 8 - Definição de Discalculia para os inquiridos

A maioria dos docentes define a Discalculia como Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados, pois 152 dos docentes escolheram esta definição, o que representa 90,4% da amostra. As outras definições encontram-se todas abaixo dos 5%, sendo que a definição “dificuldades em entender conceitos matemáticos” foi escolhida por 1,9%, ou seja 2 inquiridos, 2,9% da amostra escolheu “ausência de habilidades matemáticas” e “transtorno na compreensão de conceitos” foi escolhida por 4,8% (Tabela 16 e gráfico 8).

### Qual a opinião dos docentes acerca da facilidade da deteção de as crianças com Discalculia?

Tabela 17 - Facilidade da deteção de as crianças com Discalculia

Opinião dos docentes acerca da facilidade de detetar a Discalculia	N	%
Sim	30	17,90%
Não	138	82,10%
Total	168	100,00%

Somente 17,9% dos docentes são da opinião que é fácil detetar crianças com Discalculia, restando 82,1% que demonstraram pensar que a deteção de crianças com Discalculia não é trivial.

### Para os docentes Discalculia é sinónimo de acalculia?

Tabela 18 - Respostas dos docentes à questão: "Discalculia é sinónimo de acalculia?"

Opinião dos docentes acerca se Discalculia é sinónimo de Acalculia	N	%
Sim	25	14,90%
Não	143	85,10%
Total	168	100,00%

A generalidade dos docentes, 85,1%, tem bem claro que Discalculia não é sinónimo de acalculia. Apenas 14,9% dos docentes pensam que acalculia é sinónimo de Discalculia. Tentando tornar esta diferença mais perceptível apresento a sua representação em gráfico.

Discalculia é sinónimo de Acalculia?

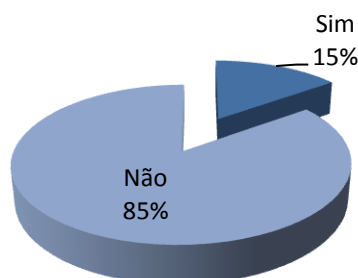


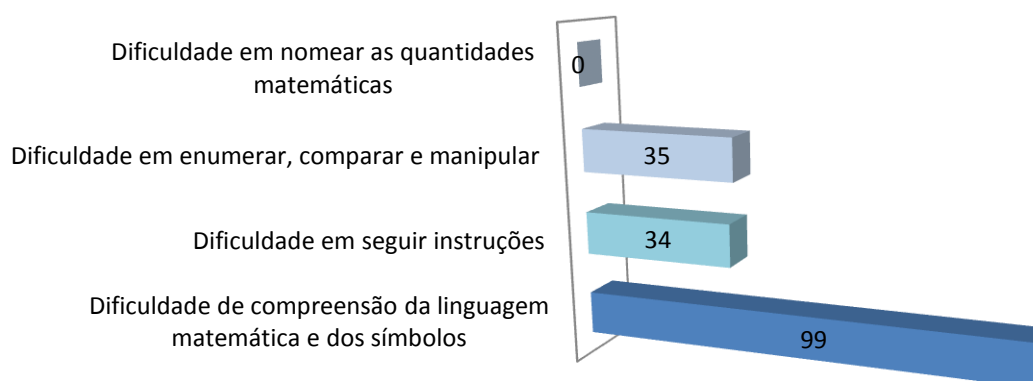
Gráfico 9 - Respostas à questão: "Discalculia é sinónimo de acalculia?"

**Para os docentes qual o item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática?**

**Tabela 19 - Item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática**

Itens	N	%
Dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos	99	58,90%
Dificuldade em seguir instruções	34	20,20%
Dificuldade em enumerar, comparar e manipular	35	20,80%
Dificuldade em nomear as quantidades matemáticas	0	0%
Total	168	100,00%

**Item que interferem na Aprendizagem da Matemática**



**Gráfico 10 - Item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática**

Graficamente é bem visível que para os docentes o item que mais interfere na Aprendizagem da Matemática é a dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos, representando 58,9% das respostas (Tabela 19 e gráfico 10). Ainda segundo os docentes inquiridos, segue-se o fator da dificuldade dos alunos em enumerar, comparar e manipular, com 20,8% da amostra a selecionar esta opção. Nenhum dos respondentes pensa que a dificuldade em nomear as quantidades matemáticas é o item que mais interfere na Aprendizagem Matemática. Finalizando a análise ao gráfico 10, verificamos que 34 dos docentes, 20,2%, pensam que a dificuldade em seguir instruções está à frente das problemáticas dos alunos na aquisição de conhecimentos matemáticos.

**C - Parecer dos docentes sobre as TIC**

**Os docentes acham que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode influenciar nas aprendizagens da Matemática?**

**Tabela 20 - A influência das TIC, segundo os docentes, nas aprendizagens da Matemática**

<b>Opinião dos docentes acerca da influência da formação contínua nas aprendizagens da Matemática</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	162	96,40%
<b>Não</b>	6	3,60%
<b>Total</b>	168	100,00%

Da amostra inquirida, segundo a tabela 20, 96,4% docentes são da opinião que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode influenciar nas aprendizagens da Matemática, sendo que os restantes docentes são da opinião que a formação contínua dos mesmos nas TIC não pode influenciar nas aprendizagens da Matemática (3,6%).

**Os docentes possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática?**

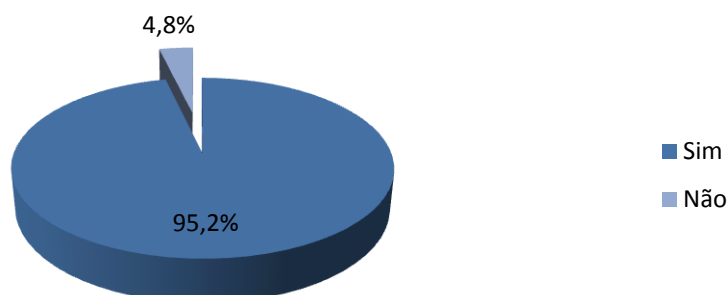
**Tabela 21 - Formação dos docentes na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática**

<b>Possui formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	50	29,80%
<b>Não</b>	118	70,20%
<b>Total</b>	168	100,00%

É notória a falta de formação dos docentes na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática, pois 118 dos inquiridos responderam que não possuem formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática e apenas 50 admitiram ter este tipo de formação.

**Os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia?**

**Recursos das TIC em alunos com Discalculia é uma mais-valia?**



**Gráfico 11- A utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia é uma mais-valia?**

A generalidade dos docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia, sendo bem representado pelos 95,2% da amostra que assinalaram o “Sim” como resposta. A minoria, de 4,8%, não considera a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia.

**Os docentes consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos?**

**Tabela 22 - Equipamento informático das escolas**

Considera a sua escola bem equipada a nível informático para o trabalho com os alunos?	N	%
<b>Sim</b>	68	40,50%
<b>Não</b>	100	59,50%
<b>Total</b>	168	100,00%

Embora muitos docentes sejam da opinião que as suas escolas não estejam bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos, 59,5% da amostra, o resultado da resposta contrária, ou seja a de que os docentes consideram as suas escolas bem equipadas a nível informático para o trabalho com os alunos está bastante próximo, sendo representado por 40,5%.

### No trabalho com os alunos NEE, com que frequência os docentes recorrem às TIC?

Tabela 23 - Frequência de recurso às TIC

Frequência de recurso às TIC	N	%
Sempre	4	2,40%
Frequentemente	50	29,80%
Raramente	89	53
Nunca	25	14,9
Total	168	100,00%

É evidente que no trabalho com os alunos NEE, os docentes raramente recorrem às TIC, pois 53% dos docentes o admitem. Segue-se 29,8% da amostra que diz que frequentemente recorre às TIC neste tipo de trabalho e com aproximadamente metade desta percentagem, 14,9%, os docentes admitem nunca trabalhar, neste tipo de problemática, recorrendo às novas tecnologias. Somente 4 docentes que representam apenas 2,4% da amostra, dizem trabalhar sempre nestes moldes.

### Quais as finalidades, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia?

Tabela 24 - Finalidades mais frequentes dos recursos TIC em Discalculia

Finalidades mais frequentes dos recursos TIC em Discalculia	N	%
Mostrar imagens	3	1,80%
Jogos educativos	98	58,30%
Quadro interativo	46	27,4
Explorar PowerPoint	18	10,7
Outros	3	1,8
Total	168	100,00%

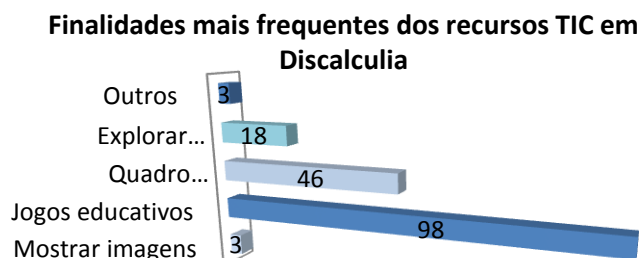


Gráfico 12 - Finalidades mais frequentes dos recursos TIC em Discalculia

A principal finalidade, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia, como é bem evidente no gráfico acima exposto é a realização jogos educativos (58,3%), seguindo-se da utilização do quadro interativo (27,4%) e da exploração PowerPoint (10,7%). A completar a amostra ainda temos que 1,8% dos inquiridos responderam que davam outros usos aos recursos TIC e os restantes 1,8% afirmam mostrar imagens.

### 3.4. Resultados dos testes de hipóteses

Passamos agora a testar as hipóteses de investigação que procuram avaliar o que pensam os docentes da RAM acerca do potencial do recursos às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.

<p><b>H<sub>0</sub>1: O conhecimento da definição de Discalculia depende do tempo de serviço na docência.</b></p> <p><i>VD: Conhecimento da definição de Discalculia</i></p> <p><i>VI: Tempo de serviço na docência</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Foram criadas novas variáveis a partir das variáveis iniciais, tempo de serviço e definição de discalculia, com o intuito de reduzir o número de níveis e aumentar a robustez dos testes de independência entre as variáveis. A variável tempo de serviço passou a conter 2 níveis: 1=menos tempo de serviço; 2= mais tempo de serviço.

O resultado do teste de independência do *Qui-Quadrado* apresenta-se na tabela seguinte, verificando-se que a variável conhecimento da definição de Discalculia (que foi agrupada em 2 níveis: 1=definição correta; 2=definição incompleta ou incorreta) não depende do tempo de serviço na docência, ou seja, são independentes.

**Tabela 25 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e o tempo de serviço na docência.**

Conhecimento da definição de Discalculia	Tempo de serviço na docência
	$\chi^2 = 3,338$ $sig. = 0,068$



**H<sub>0</sub>2: O conhecimento da definição de Discalculia depende do facto de já ter trabalhado com crianças com NEE.**

VD: Conhecimento da definição de Discalculia

VI: Ter trabalhado com crianças com NEE.

Tal como na hipótese anterior, a variável conhecimento da definição de Discalculia foi agrupada em 2 níveis: 1=definição correta; 2=definição incompleta ou incorreta, sendo que os níveis da outra variável foram conservados.

Para se comprovar a H<sub>0</sub>2, foi feito o teste do *Qui-Quadrado* a partir do qual se obteve os valores apresentados na seguinte tabela.

**Tabela 26 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE.**

Conhecimento da definição de Discalculia	Particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE.
	$\chi^2 = 0,156$ $sig. = 0,693$

Uma vez corrido o teste, o SPSS alertou-nos para o facto que tínhamos frequências esperadas menores que 5, pelo que se utilizássemos este valor estaríamos a transgredir os pressupostos deste teste, que nos indicam que não se aplica se 20% das observações ou se os valores esperados forem inferiores a 5, pelo que neste caso, deve utilizar-se como alternativa o teste de Fisher, o qual segue-se na tabela seguinte.

**Tabela 27 - Teste de Fisher entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE.**

Conhecimento da definição de Discalculia	Particularidade de já ter trabalhado com crianças com NEE.
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 1$

Uma vez que o p-value é maior que 0,05 rejeita-se a H<sub>0</sub>2, ou seja, as variáveis não dependem uma da outra.

**H<sub>03</sub>: O conhecimento da definição de Discalculia depende de possuir formação especializada em EE.**

VD: Conhecimento da definição de Discalculia

VI: Possuir formação especializada em EE.

Mais uma vez nesta hipótese e de modo a aumentar o número de associações significativas optou-se por reduzir a variável conhecimento da definição de Discalculia em 2 níveis: 1=definição correta; 2=definição incompleta ou incorreta e os 2 níveis da outra variável foram conservados.

O resultado do teste de independência do *Qui-Quadrado* apresenta-se na tabela seguinte, verificando-se que o conhecimento da definição de discalculia não varia consoante a posse de formação especializada em EE (que estava agrupada em 2 níveis: 1=Sim; 2=Não).

**Tabela 28 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de possuir formação especializada em Ensino Especial.**

Conhecimento da definição de Discalculia	Possuir formação especializada em Ensino Especial
	$\chi^2 = 1,966$ $sig. = 0,161$

Mais uma vez e pelas mesmas razões anteriormente apresentadas tivemos que recorrer ao teste de Fisher, cujos resultados seguem-se.

**Tabela 29Tabela 27 - Teste de Fisher entre o conhecimento da definição de Discalculia e a particularidade de possuir formação especializada em Ensino Especial. -**

Conhecimento da definição de Discalculia	Possuir formação especializada em Ensino Especial
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 0,105$

Sendo o p-value é superior a 0,05, afastou-se a possibilidade de existir relação entre as variáveis.

**H<sub>0</sub>4: O conhecimento da definição de Discalculia depende do conhecimento da definição DA.**

VD: Conhecimento da definição de Discalculia

VI: Conhecimento da definição DA

De modo a aumentar o número de associações significativas optou-se por reduzir a conhecimento da definição de DA de 4 para 2 categorias: 1=Certa; 2=errada ou incompleta. Através da análise de independência do *Qui-Quadrado* verificou-se que se rejeita a hipótese de independência entre o conhecimento da definição de discalculia e o conhecimento da definição de DA para um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Após análise dos valores residuais ajustados<sup>1</sup>, verificamos que mais docentes sabem as definições destes conceitos do que o esperado (109 contra 104).

**Tabela 30 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição de DA.**

Conhecimento da definição de Discalculia	Conhecimento da definição de DA
	$\chi^2=6,341$ $sig.= 0,012$

**Tabela 31 - Rejeição da hipótese de independência entre o conhecimento da definição de Discalculia e o conhecimento da definição de DA.**

		Sabem a definição de Discalculia			
			Sim	Não	Total
Conhecimento da definição de DA $\chi^2=6,341$ $sig.=0,012$	Sim	N (expected N)	<b>109(104,0)</b>	6 (11,0)	115
	Não	N (expected N)	43 (48,0)	<b>10 (5,0)</b>	53
	Total	N	152	16	168

<sup>1</sup> O estudo através dos resíduos ajustados indicam as células que se afastam da hipótese nula de independência, pois os resíduos podem ser interpretados como valores z standardizados, pelo que devemos procurar os que estão afastados de  $- 1,96$  e  $+ 1,96$  para identificar as células que se afastam significativamente de H<sub>0</sub> (Pestana & Gageiro, 2003, p.150).

**H<sub>0</sub>5: Ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada depende do conhecimento da definição desta.**

VD: Ser da opinião que esta é fácil de ser detetada

VI: Conhecimento da definição de Discalculia

Em primeiro lugar, analisamos o *sig.* obtido quando é testada a hipótese do *Qui-Quadrado* e o qual apresenta-se na tabela seguinte.

**Tabela 32 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada e o conhecimento da sua definição.**

Ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada	Conhecimento da definição de Discalculia
	$\chi^2 = 0,195$ $sig. = 0,659$

Mais uma vez o SPSS alertou-nos para que os pressupostos deste teste não eram cumpridos, pelo que recorremos ao teste de Fisher, cujo valor do qual segue-se na tabela seguinte.

**Tabela 33 - Teste de Fisher entre ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada e o conhecimento da sua definição.**

Ser da opinião que a Discalculia é fácil de ser detetada	Conhecimento da definição de Discalculia
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 0,491$

Como o  $p\text{-value}$  é superior a 0,05, rejeitamos a hipótese mencionada, ou seja, as variáveis não são dependentes.

**H<sub>0</sub>6: O facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, depende de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.**

VD: Considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia

VI: Possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.

O resultado do teste de independência do *Qui-Quadrado* apresenta-se na tabela seguinte, verificando-se que o facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, não depende de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.

**Tabela 34 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, e de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.**

Considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia	Possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática
	$\chi^2 = 0,009$ $sig. = 0,925$

Esta independência verifica-se mesmo recorrendo ao teste de Fisher, pois os pressupostos do primeiro teste aplicado não se cumpriam na sua totalidade.

**Tabela 35 - Teste de Fisher entre o facto de considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia, e de possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática.**

Considerar a utilização de recursos TIC, em alunos com Discalculia, uma mais-valia	Possuir formação especializada na área das TIC ligada ao processo de ensino da Matemática
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 0,696$

**H<sub>0</sub>7: A frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia depende da avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.**

VD: Frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia

VI: avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.

Para verificarmos esta hipótese, recorreu-se novamente ao teste de independência do *Qui-Quadrado*. A variável “frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia” foi recodificada de modo a aumentar a robustez dos testes de independência entre a mesma e a variável “avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou”. A variável passou a conter 2 níveis: 1= Uso, 2=Pouco ou Nada. Na tabela seguinte apresentam-se os valores do teste de independência do *Qui-Quadrado*.

**Tabela 36 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e a avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.**

Frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia	Avaliação do equipamento informático disponível na escola onde leciona ou lecionou.
	$\chi^2 = 18,106$ $sig. = 0$

Após analisarmos os resultados obtidos, verificou-se que a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia depende da avaliação do equipamento informático disponível na escola onde os docentes lecionam.

**H<sub>0</sub>8: As finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia variam com a frequência aos recursos às TIC.**

VD: Finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia

VI: Frequência aos recursos às TIC no trabalho com alunos com Discalculia.

A variável “Frequência aos recursos às TIC no trabalho com alunos com Discalculia” foi recodificada de modo a aumentar a robustez dos testes de hipótese. Anteriormente a variável era composta por 4 níveis: 1= sempre; 2= frequentemente; 3= raramente; 4= nunca.

Os novos níveis foram definidos da seguinte maneira: 1= uso (composto pelos anteriores níveis 1 e 2); 2= Pouco ou Nada (antigos níveis 3 e 4).

**Tabela 37 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e as finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia**

Frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia	Finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia
	$\chi^2 = 5,436$ $sig. = 0,245$

**Tabela 38 - Rejeição da hipótese de independência entre a frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia e as finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia.**

			Finalidades dos recursos TIC					
			Mostrar imagens	Jogos Educativos	Quadro interativo	Exploração de powerpoint	Outros	Total
Frequência do recurso às TIC $\chi^2=6,341$ $sig.=0,012$	Uso	N (expected N)	0 (1,0)	31 (31,5)	19 (14,8)	4 (5,8)	0 (1,0)	54
	Pouco ou Nada	N (expected N)	<b>3 (2,0)</b>	67 (66,5)	27 (31,2)	<b>14 (12,2)</b>	<b>3 (2,0)</b>	114
	Total	N	3	98	46	18	3	168

Após analisarmos os resultados do teste de independência do *Qui-Quadrado*, nota-se que as “Finalidades dos recursos TIC no trabalho com alunos com Discalculia” não variam em função da frequência do recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia, não se rejeitando a hipótese de independência, o mesmo revela a tabela de comparação de valores obtidos e de valores esperados.

**H<sub>0</sub>9: A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destas estarem mais atentas aquando do uso destas.**

VD: Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem

VI: Maior atenção dos alunos aquando do uso das TIC.

Para verificarmos esta hipótese, recorreu-se novamente ao teste de independência do *Qui-Quadrado*.

**Tabela 39 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais atentos aquando do uso destas.**

Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem	Os alunos estão mais atentos aquando do uso das TIC.
	$\chi^2 = 124,996$ $sig. = 0$

Após analisarmos os resultados obtidos, verificou-se que as duas variáveis são dependentes, mas como novamente fomos alertados pelo SPSS de que os pressupostos do teste *Qui-Quadrado*., não estavam cumpridos, decidimos optar pelo teste de Fisher, o qual forneceu-nos um p-value igual a zero. Tal resultado também nos aponta que as variáveis são dependentes.

**Tabela 40 - Teste de Fisher entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais atentos aquando do uso destas.**

Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem	Os alunos estão mais atentos aquando do uso das TIC.
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 0$



**H<sub>0</sub>10: A consideração que o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem deve-se ao facto destes estarem mais motivados aquando do uso destas.**

VD: Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem

VI: Maior motivação dos alunos aquando do uso das TIC.

Para verificarmos esta hipótese, recorreu-se novamente ao teste de independência do *Qui-Quadrado*. O intuito era de verificarmos a independência entre a variável “Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem” e a variável “Os alunos estão mais motivados aquando do uso das TIC”.

**Tabela 41 - Teste de independência do Qui-Quadrado entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais motivados aquando do uso destas.**

Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem	Os alunos estão mais motivados aquando do uso das TIC.
	$\chi^2 = 34,918$ $sig. = 0$

Este teste foi em tudo idêntico ao da hipótese anterior, pelo que o resultado também nos aponta que as variáveis são dependentes.

**Tabela 42 - Teste de Fisher entre o recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem e o facto de os alunos estarem mais motivados aquando do uso destas.**

Recurso às TIC no trabalho com alunos com Discalculia potencia a sua aprendizagem	Os alunos estão mais motivados aquando do uso das TIC.
<b>Teste de Fisher</b>	$p\text{-value} = 0$

### ✓ **Análise e discussão de resultados**

Nesta parte final do trabalho iremos procurar responder aos objetivos e questões definidos para a investigação que realizamos, tendo presentes os resultados do estudo e a revisão bibliográfica.

Verificamos que existe um conjunto de respostas significativas que pressupõem que os docentes desta amostra consideram que o recurso às TIC em Educação Especial para crianças com Discalculia potenciam o processo de Ensino aprendizagem, mas apesar deste facto, muitos não às mesmas, devido a diversos fatores, como a inexistência de bons recursos tecnológicos nas suas escolas, a falta de formação nas TIC nas aprendizagens da Matemática, entre outros.

#### **1. Verificar a formação especializada em Ensino Especial. Se sim, qual o tipo de formação.**

Nestas questões, foi evidente que a maioria dos docentes não possuía formação especializada em EE, uma vez que 79,2% dos docentes responderam que não tinham formação especializada em Ensino Especial. Dos restantes 17,9%, afirmaram que o domínio da sua formação era o Cognitivo-motor, sendo que somente 1,2% têm especialização na área da Visão e 1,8% em Audição e Surdez

#### **2. Identificar se os docentes já trabalharam com crianças com NEE e quais as problemáticas mais frequentes com que estes se deparam.**

Denotou-se que a generalidade dos docentes já se havia deparado com casos de alunos com NEE (91,1%), sendo que a grande parte destes eram do foro cognitivo (41,1%). A problemática menos frequente era a dos problemas de visão (7,7%). É de notar que existe uma considerável percentagem de docentes que já se depararam com problemáticas de multideficiência (12,5%).

#### **3. Verificar como os docentes definem as DA.**

A maioria dos docentes definem os alunos com DA como sendo alunos com dificuldades na leitura, na escrita ou no cálculo, mas não são resultado de perturbações físicas, motoras, sensoriais ou intelectuais, pois 115 inquiridos deram esta resposta, o

que representa 68,5% da população. É notório que nenhum dos docentes define as DA como uma simples dificuldade de leitura, mas alguns consideram-nas como uma capacidade intelectual inferior à média.

#### **4. Verificar como os docentes definem a Discalculia. Se pensam que é fácil identificar e saber se confundem Discalculia com acalculia.**

A maior parte dos docentes inquiridos, 90,5% define a Discalculia como Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados e 3,0% da amostra escolheu “ausência de habilidades matemáticas”. Segundo Paulo Abrantes (s/d), a Discalculia não está relacionada com a ausência de habilidades matemáticas básicas, como contagem, mas na forma com que a criança associa essas habilidades com o mundo que a rodeia. Uma vez que este conceito não é unânime entre os autores, e para uns é dificuldade de aprendizagem da matemática ou da aritmética, e para outros define a dificuldade no cálculo, consideramos bastante aceitáveis as respostas anteriores dos docentes, sendo que respostas que menos se enquadravam era o “transtorno na compreensão de conceitos”, que foi assinalada por 9 docentes, que representam somente 5,4% da amostra e “as dificuldades em entender conceitos matemáticos” assinalada por 2 docentes, ou seja 1,2% da amostra. Estas duas últimas hipóteses estão mais relacionadas mais propriamente com um défice cognitivo do que com a Discalculia. A criança portadora de Discalculia pode ser capaz de entender conceitos matemáticos de um modo bastante concreto, pois o pensamento lógico está intacto, mas está sempre bem presente uma enorme dificuldade em trabalhar com números, símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados.

Somente cerca de um quinto dos docentes, 17,9% dos docentes, pensam ser fácil identificar crianças que possuem Discalculia, mas 82,1% têm plena consciência que o seu reconhecimento não é tão trivial como poderemos eventualmente pressupor. Como já foi anteriormente referido a avaliação de crianças com Discalculia geralmente implica a realização de testes que têm como norma de referência informações sobre habilidades ou aquisições específicas de crianças da mesma idade, ou podem ainda ser usados testes com critérios de referência relacionados com habilidades específicas. Também podem ainda ser realizadas as experiências de ensino que se baseiam no modelo teste – ensino – teste.

As diversas causas de perturbações na aprendizagem da Matemática, mencionadas anteriormente, podem também levar à confusão se a criança tem ou não Discalculia, sendo que alguns dos inquiridos, nomeadamente 14,9%, revelou que confundem Discalculia com acalculia. Relembramos que a acalculia “manifesta-se após lesão cerebral, ocorrendo posteriormente à aquisição da função, ou seja, quando as habilidades cognitivas já se haviam consolidado” (Silva, 2008).

**5. Identificar quais os fatores que os docentes consideram que mais interferem na aprendizagem da Matemática;**

Para os docentes o fator que mais interfere na Aprendizagem da Matemática é a dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos, representando 58,9% das respostas. Também a dificuldade dos alunos em enumerar, comparar e manipular, tem a sua considerável percentagem de apoiantes, com 20,8% da amostra. É notório que nenhum dos docentes remete esta dificuldade na nomeação de quantidades matemáticas.

**6. Conhecer o que pensam os docentes acerca da influência das formação contínua nas TIC nas aprendizagens da Matemática e verificar a formação dos mesmos nesta área. Averiguar se os docentes consideram a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia.**

Apesar de a estrondosa maioria dos docentes (96,4%) ser da opinião que a formação contínua dos mesmos nas TIC pode influenciar nas aprendizagens da Matemática e 95,2% considerar que estas constituem uma mais-valia no uso em crianças com Discalculia, somente 29,8% dos inquiridos têm formação contínua nas TIC nas aprendizagens da Matemática.

Já segundo Paulo Abrantes (1987) “os computadores começam a aparecer nas escolas perante uma reação muito favorável dos alunos e constituindo para alguns professores um fator que pode contribuir para uma renovação do ensino da Matemática.”. e ainda afirma que “é importante que se recorra às novas tecnologias, e em particular aos computadores, como fonte de renovação das práticas pedagógicas”.

**7. Refletir acerca da existência de equipamentos informáticos nas escolas e verificar a frequência do trabalho com os alunos NEE com recurso às TIC;**

Os docentes mostram-se bastante divididos na opinião acerca do apetrechamento tecnológico das suas escolas, pois 40,5% revela que a sua escola está bem equipada e 59,75% são de opinião contrária. Contudo, somente 2,4% dos docentes dizem recorrer sempre às TIC no trabalho com alunos com NEE, 29,8% usa frequentemente, 53 %, envergonhadamente admite utilizar raramente e 14,9% admitem nunca utilizar as tecnologias ao dispor.

A maioria dos professores da nossa amostra revela que apesar de julgar que as TIC podem influenciar nas aprendizagens da Matemática, terem alguma formação nesta área, pensarem que as TIC são uma mais-valia no ensino e metade dos docentes acharem que as suas escolas estão bem equipadas, continuam a não recorrer a este meio como a introduzir de novidade e elemento motivador na aprendizagem, alterando as suas aulas.

**8. Identificar quais as finalidades, dos professores, no uso das TIC em alunos crianças com Discalculia.**

O uso das TIC em alunos crianças com Discalculia tem como principais finalidades, dos professores, a realização jogos educativos (58,3%), e a utilização do quadro interativo (27,4%).

**9. Verificar se os docentes consideram que o recurso às TIC em Educação Especial para crianças com Discalculia potenciam o processo de Ensino aprendizagem.**

Através da análise das respostas dadas no questionário e dos testes de hipóteses, parece-nos bastante razoável afirmar que os docentes da RAM consideram que o recurso às TIC em Educação Especial para crianças com Discalculia potencia o processo de Ensino aprendizagem.

#### **4. Linhas futuras de investigação**

Tendo em conta os resultados obtidos nesta investigação seria de extremo interesse, no nosso ponto de vista, o alargamento deste estudo, tendo como alguns pontos-chave:

- Identificar eventuais softwares educativos utilizados pelos docentes, na problemática da Discalculia;
- Conhecer os equipamentos de que os docentes dispõem nas escolas;
- Verificar que formações contínuas estão disponíveis na área das TIC no Ensino da Matemática;
- Verificar se o recurso às TIC influenciam os resultados dos alunos com Discalculia.

Deste modo, tentaríamos enquadrar ainda mais a Educação com a Sociedade Informativa em que hoje vivemos, potenciando cumulativamente os recursos disponíveis e motivando os discentes.

Outro projeto futuro poderá ser a investigação do potencial de tarefas que avaliem as funções cognitivas identificadas na identificação precoce de pré-escolares em risco de apresentar dificuldades com a aritmética.

## **Conclusão**

Posto o nosso estudo, parece-nos bastante razoável, afirmar que pela robustez das respostas, os docentes da RAM consideram que o recurso às TIC em Educação Especial para crianças com Discalculia potencia o processo de Ensino aprendizagem.

É hoje claro para nós, que educação e educar é muito mais que transmitir conhecimentos, são conceitos muito abrangentes e globalizantes, que estão relacionados com a capacidade de motivar e socializar os alunos.

Julgamos ser importante poder partilhar dos sorrisos, das lágrimas, da euforia, da calma, de uma etapa do crescimento de tantos alunos, mas é igualmente importante ter a oportunidade de orientar caminhos, de dar pistas, de ajudar, de educar e ainda, de contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo e social.

Pensamos que a educação é, essencialmente, desenvolver o espírito crítico e sobretudo que se tornem cidadãos ativos com responsabilidades, conhecedores dos seus direitos e cumpridores dos seus deveres.

Acreditamos e identificamo-nos com um processo de Ensino-Aprendizagem, que leve a um caminho possível para o sucesso escolar, repleto de estratégias inovadoras e de orientações reconfortantes.

Não querendo generalizar estes resultados ao universo de professores que lecionam na RAM, pensamos que ainda temos um longo e árduo caminho a percorrer na inovação e na aplicação dos recursos TIC, no ensino da Matemática a alunos com Discalculia recorrendo a este tipo de tecnologia.

## Referências Bibliográficas

### Livros utilizados

- ⊕ Abrantes, P. (1987). Editorial da Revista Educação e Matemática, N. 1. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- ⊕ Abrantes, P., Serrazina, L. e Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Departamento de Educação Básica – Ministério da Educação.
- ⊕ CNE (2002). *Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- ⊕ Adams J.W., Hitch G.J. (1998). *Children's mental arithmetic and working memory*. In Donlan C (Ed.) *The Development of Mathematical Skills*. Hove: Psychology Press.
- ⊕ Almeida, L. S. & Morais, M. F. (1990). *Promoção cognitiva*. Barcelos: Didalvi.
- ⊕ Almeida, M.E.B.T.M.P. Informática e Educação: diretrizes para uma formação reflexiva de professores. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1996.
- ⊕ Andreasen, Alan R. (2002). *Marketing Research: That Won't Break The Bank – A Practical Guide to Getting the Information You Need*. Primeira edição. São Francisco: Wiley.
- ⊕ Antunes, N. L. (2009). *Mal-entendidos - Da Hiperactividade à Síndrome de asperger, da Dislexia às Perturbações do Sono. As respostas que procura*. Lisboa: Verso de Kapa.
- ⊕ Alves, N.A.C., (2005). *Investigação por Inquérito*. Açores, Portugal: Universidade dos Açores – Departamento de Matemática.
- ⊕ Bossa, N. A. (2000). *Dificuldade de aprendizagem: o que são? Como tratá-las?* Porto Alegre: Artmed.
- ⊕ Carvalho, D. L. e Bozzo, F. E. F. (sem data). *Aplicações práticas de jogos matemáticos na 1ª. série do ensino fundamental*. Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.daneprairie.com>
- ⊕ Churchil, J.R. G.A. (1987). *Marketing research: methodological foundations*. Chicago: The Dryden Press.
- ⊕ Collis, B. & Sakamoto, T. (1996). *Children in the information age*. In B. Collis et al., *Children and computers in school*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.



- ⊕ Conselho Nacional de Educação (2002). *Pareceres e Recomendações 2001*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ⊕ Correia, L. M. (2005). *O estado da arte da educação especial em Portugal: algumas considerações. Inclusão*, 6.
- ⊕ Correia, L. M. e Martins, A. (1999). *Dificuldades de Aprendizagem. Que São? Como Entendê-las?* Porto: Porto editora.
- ⊕ Costa, F. (2004). *O que justifica o fraco uso dos computadores na escola*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Polifonia, Edições Colibri, n.º 7.  
Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/disc/me/rec/01/02/03/justcompesc.pdf>
- ⊕ Coutinho, Clara P. (2006) *Metodologia de Investigação em Educação – Texto de Apoio: Escalas de Medida de Variáveis*, Braga, Universidade do Minho.
- ⊕ Cruz, V. (2009). *Dificuldades de Aprendizagem Específicas*. Lisboa: Lidel.
- ⊕ Davidson, I., Soukup, T. (2002). *Visual Data Mining: Techniques and tools for data visualization and mining*. Danvers, USA: John Wiley Sons.
- ⊕ Dias, M. M. (1995). *A Imagem no ensino de crianças com Necessidades Educativas Especiais: Implicações na compreensão oral do deficiente mental*. Tese de Mestrado não publicada. Universidade do Minho, Braga.
- ⊕ Dias, M. M. (1999). *A Imagem no Ensino de Crianças com Necessidades Educativas Especiais*. Braga: Edições Casa do Professor.
- ⊕ Delors, Jacques (1996). *Educação um Tesouro a Descobrir. Coleção Perspectivas actuais*. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Séc. XXI: Edições Asa.
- ⊕ Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Nova Iorque: Harper Collins Publishers.
- ⊕ DSM-IV Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 4º Ed. (2000) - American Psychiatric Association – APA.
- ⊕ Enguita, F. M. (2007). *Educação e Transformação Social*. Mangualde: Edições Pedago.
- ⊕ FADEUP. (s/d). *Fases do conhecimento cognitivo - Psicologia do Desenvolvimento - Perspetivas Piagetianas e Freudianas*.  
Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em: <http://quandocabecanaotemjuizo.blogspot.com/search?q=Piaget+>

- ⊕ Ferreira, G.C. (2002). National Educational Technology Standards for Teachers, ISTE® / Tradução:
- ⊕ Fey, J. T. (1991). *Tecnologia e educação matemática: Uma revisão de desenvolvimentos recentes e problemas importantes*. Em J. P. Ponte (Org.), *O computador na educação Matemática*. Lisboa: APM.
- ⊕ Filho, C. R. C. (2007). Jogos Matemáticos para estimulação da inteligência nos distúrbios de Discalculia.

Acedido a 9 de março de 2011 em:

<http://www.webartigos.com/articles/2067/1/Jogos-Matemaacuteticos-ParaEstimulaccedilatildeo-Da-Inteligecircncia-Nos-Distuacuterbios-DeDiscalculia/pagina1.html#ixzz1JnDUXM53>.

- ⊕ Fonseca, V. (1988). *Educação Especial, Programa de Estimulação Precoce*. Lisboa: Editorial Notícias.
- ⊕ Forester, Tom (1989). *Informática e Sociedade – Evolução ou Revolução*. Lisboa: Salamandra.
- ⊕ Frostig, M. (1963). Frostig Development Test of Visual Perception. Palo Alto, Califórnia: Ed. Consulting Psychologist Press.
- ⊕ Garcia, J. N. (1998). *Manual das Dificuldades de Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.
- ⊕ Geary, D.C. (1994). Children's Mathematical Development. Washington, DC: American Psychological Association.
- ⊕ Geary, D.C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*
- ⊕ Godinho, F. ET AL (2004). *Tecnologias de Informação sem Barreiras no Local de Trabalho*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- ⊕ Goode, W., Hatt, P.(1979). Métodos em Pesquisa Social. Sétima edição. São Paulo, Brasil: Companhia Editora Nacional.
- ⊕ Guimarães, R.; Cabral, J. (1997) Estatística. Lisboa. Editora Mc Graw-Hill de Portugal.
- ⊕ Haase, V. G., (2008). Discalculia do desenvolvimento.  
Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em:  
<http://Discalculiadodesenvolvimento.blogspot.com/>
- ⊕ Herrero, F. & Cuesta, M. (s/d). (VFDODV GH PHGLGD \ HWWDGtVWLFD.  
Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em:  
[http://www.psico.uniovi.es/Dpto\\_Psicologia/metodos/tutor.2/Medida.html](http://www.psico.uniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.2/Medida.html).

- ⊕ Hoz, A. (1985). *Investigacion Educativa: Dicionário Ciências da Educação*. Madrid: Ediciones Anaya, S.A.
- ⊕ Kinneer, T.C., and TAYLOR, R., 1996, *Marketing Research, An Applied Approach*, 5. Ed. The Dryden Press
- ⊕ Lira, D. & Bozzo. F. (s/d). *Aplicações práticas de jogos matemáticos na 1ª série do ensino fundamental*.  
Consultado em Dezembro de 2011. Disponível em:  
<http://www.daneprairie.com>
- ⊕ Lyberg, L., and Cassel, C. (2001), *Survey Sampling: The Field*. International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences: Elsevier.
- ⊕ Lyon, D. (1998). *A Sociedade da Informação – Questões e Ilusões*. Oeiras: Editora Celta.
- ⊕ Malhotra, N.K. (2001), *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. Terceira edição*. Porto Alegre: Bookman.
- ⊕ Mariano, F. E. (2007). *Educação e Transformação Social*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- ⊕ Maroco, J. (2007). *Análise Estatística – Com Utilização do SPSS*. Terceira edição. Lisboa: Edições Sílabo.
- ⊕ Marín, J. (2004). *Discalculia Escolar*.
- ⊕ Martins, M. (1999). *Formação e Emprego numa Sociedade em Mutação*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- ⊕ Matos, J. C. (2004). *A importância da aprendizagem ao longo da vida face aos desafios da sociedade da informação e da economia do conhecimento*. In GOUVEIA, Luís Borges e GAIO, Sofia (orgs.) et al (2004). *Sociedade da Informação – Balanço e Implicações*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa.
- ⊕ Maurício, J. T. (s/d). *Aprender Brincando: O Lúdico na Aprendizagem*  
Acesso em dezembro de 2011, Disponível em:  
<http://www.profala.com/arteducesp140.htm>. Acesso em dezembro de 2011
- ⊕ Naisbitt, J. (1988). *Macro tendências*. Lisboa: Editorial Presença.
- ⊕ O.C.D.E. (1992). *Analfabetismo Funcional e Rentabilidade Económica*. Rio Tinto: Edições ASA.
- ⊕ Ortega, J.L.G. & Ruiz, J.R.G., (1997). *As perturbações da linguagem verbal*. In R. Bautista (Ed.), *Necessidades Educativas Especiais*. Lisboa: DinaLivro.

- ⊕ Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*. Lisboa: Ministério da Educação
- ⊕ Papert, S. (1983). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- ⊕ Pestana, M. H., Gageiro, João N. (2000); *Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS*; 2ª edição; Lisboa: Edições Sílabo.
- ⊕ Ponte, J. P. (1992). *O Computador, um Instrumento da Educação*. Lisboa: Texto Editora, Lda.
- ⊕ Ponte, J. P. (1995). *Novas tecnologias na aula de Matemática*. Educação e Matemática.
- ⊕ Ponte, J. (2002). *As TIC no início da escolaridade*. In J. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de Professores, nº 4). Porto: Porto Editora.
- ⊕ Rebollo, M. A. e Rodriguez, A. L. (2006). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Revista de Neurologia 42 (Supl. 2). Instituto Universitario CEDIIAP. Montevideo, Uruguay.
- ⊕ Rodrigues, D. (1988). *Perspetiva sobre a Investigação em Ciências de Reabilitação*. Educação Especial e Reabilitação.
- ⊕ Santos, N. L. (2004). *Sociedade da Informação: Mudanças e desafios psicossociais no contexto sócio-laboral*. In GOUVEIA, L. B. e Gaio, S. (orgs.) et al (2004). *Sociedade da Informação – Balanço e Implicações*. Porto: Universidade Fernando Pessoa.
- ⊕ Serrazina, L. (1990). *Os materiais no ensino da Matemática*. Educação e Matemática
- ⊕ Silva, J. (2003). *Educação Matemática*, 71, 1-2. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- ⊕ Silva, M. C. (2008). *Discalculia ou acalculia? Definições e conceituações*.
- ⊕ Idem (2008). *Discalculia ou acalculia: localização cerebral da dificuldade de aprendizagem em matemática*.
- ⊕ Idem (2008). *Dificuldade de aprendizagem em matemática: a manifestação da Discalculia*.
- ⊕ Silva, W.C. (2008). *Discalculia: uma abordagem à luz da Educação Matemática*. Relatório Final para concretização do Projeto de Iniciação Científica, PIBIC, Universidade de Guarulhos, Guarulhos.

- ⊕ Teixeira, M., (2004). Valorização de Produtos agro-alimentares na óptica do marketing – O caso dos produtos tradicionais associados à origem. Vila Real, Portugal: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- ⊕ Thornburg, D. (1989). *Education, technology and paradigms of change for the 21st century*. USA: Starsong Publications.
- ⊕ Toffler, A. (1984). *A Terceira Vaga*. Lisboa: Liv. Do Brasil.
- ⊕ UNESCO (1998). *Professores e ensino – num mundo em mudança. Relatório mundial de educação 1998*. Rio Tinto: Edições ASA.
- ⊕ Verbo - Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura (1995). Editorial Verbo. Lisboa/São Paulo
- ⊕ Vieira, E. (2004). *Transtornos na aprendizagem da matemática: número e Discalculia*. Revista Ciências e Letras. n.35.
- ⊕ Warwick, C., (2001). *O Apoio às escolas Inclusivas* in Rodrigues, D., *Educação e Diferença – Valores e Práticas para uma Educação Inclusiva*, Porto Editora.

#### **Legislação utilizada**

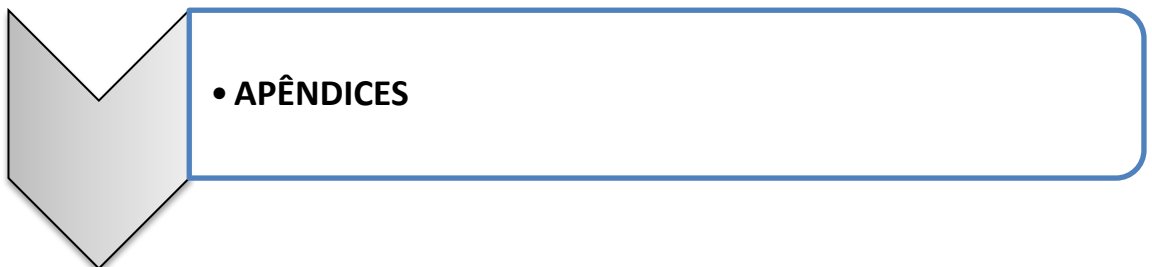
- ◆ Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de Janeiro.
- ◆ Decreto-Lei nº 93/2009, de 16 de Abril.
- ◆ Organização Internacional de Normalização (ISSO) 9999/2007
- ◆ Lei de Bases de Prevenção e de Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (Lei n.º 9/89)
- ◆ UNESCO, Declaração de Salamanca, 1994

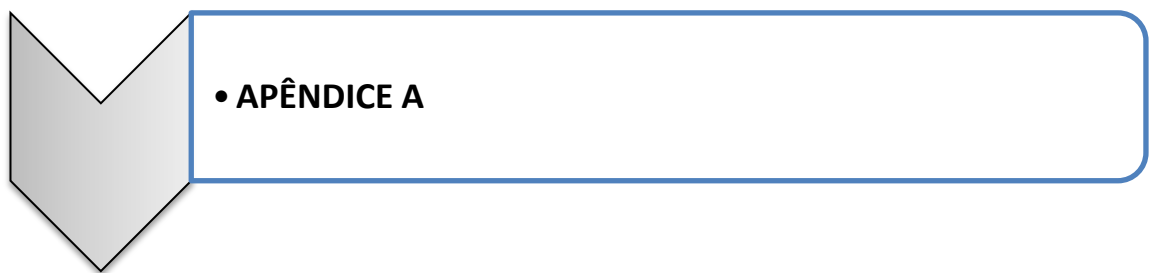
#### **Sites utilizados**

- <http://www.priberam.pt>
- <http://gcompris.net/-pt>
- <http://tuxpaint.org/>
- <http://www.atractor.pt/>
- [http://nautilus.fis.uc.pt/cec/roleta/roleta\\_mat/roleta\\_mat.html](http://nautilus.fis.uc.pt/cec/roleta/roleta_mat/roleta_mat.html)
- <http://www.freeworldgroup.com/games6/gameindex/math-mountain.htm>
- <http://recreionline.abril.com.br/>
- <https://www.google.pt/search?q=o+sapo+ajuda&source>
- <https://www.google.pt/search?q=software+Imagine+Logo&bav>
- [http://www6.ufrgs.br/e-psico/etica/temas\\_atuais/avaliacao-psicologica-texto.html](http://www6.ufrgs.br/e-psico/etica/temas_atuais/avaliacao-psicologica-texto.html)
- [www.google.pt/search?q=aula+mágica&source](http://www.google.pt/search?q=aula+mágica&source)
- [www.appda-setubal.com](http://www.appda-setubal.com)

## **Apêndices**

**As percepções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia.**





Apêndice A



## **ESEJD - Escola Superior de Educação João de Deus**

*Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de Educação Especial: Domínio Cognitivo e Motor.*

*Inquérito por questionário – “As perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia.”*

*Sou aluna a Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), Instituição de Ensino Superior Politécnico com uma já larga tradição no campo da Educação (nomeadamente ao ministrar cursos de ensino pós-graduado, em particular o de Educação Especial para professores), em parceria com o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).*

*Este trabalho de investigação realiza-se no âmbito da unidade curricular de Projeto Final de Curso, sob a orientação da Professora Doutora Cristina Saraiva Gonçalves.*

*Tem em mãos um questionário que se insere numa investigação com a seguinte temática: “As perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia.”*

*Lembro-lhe que não existem nem boas nem más respostas. Apenas a sua opinião para mim é importante.*

*Obrigada pela sua colaboração!*

**Bárbara Pereira**



## A - DADOS BIOGRÁFICOS E PROFISSIONAIS

Assinale com uma cruz (X) a resposta correspondente à sua situação.

**1 – Género:**

Masculino ☐

Feminino ☐

**2 – Idade:**

Até 25 anos ☐

25 a 30 anos ☐

31 a 41 anos ☐

Mais de 42 anos ☐

**3 – Tempo de serviço:**

**Na docência:**

Até 5 anos ☐

6 a 10 anos ☐

11 a 20 anos ☐

mais de 20 anos ☐

**Na RAM:**

um ano ☐

dois anos ☐

três ou mais anos ☐

**4– Nível de ensino que leciona:**

1º Ciclo ☐

2º Ciclo ☐

3º Ciclo ☐

Secundário ☐

**5 – Habilitações Académicas (assinale apenas o grau mais elevado):**

Bacharelato ☐ Licenciatura ☐ Pós-graduação ☐

Mestrado ☐ Doutoramento ☐

**6 – Possui Formação especializada em Ensino Especial?**

Sim ☐ Não ☐

Se **Sim** em que domínio: Cognitivo-motor ☐ Visão ☐ Audição e Surdez ☐

**7 – Já trabalhou com crianças com Necessidades Educativas Especiais (NEE)?**

Sim ☐ Não ☐

Se **Sim**, assinale quais as problemáticas:

Surdos ☐ Problemas Cognitivos ☐ Problemas de Visão ☐ Multideficiência ☐ Outro ☐

## B - DISCALCULIA E FACTORES

**8 – Das seguintes opções seleccione apenas aquela que para si é a definição de Dificuldades de Aprendizagem.**

- a. Alunos com QI (quociente de inteligência) inferior à média. ☐
- b. Alunos instáveis e com défice de atenção. ☐
- c. Alunos com dificuldades na leitura, na escrita ou no cálculo, mas não são resultado de perturbações físicas, motoras, sensoriais ou intelectuais. ☐
- d. Alunos com dificuldade na leitura. ☐
- e. Alunos que apresentam baixo rendimento escolar ☐

**9 – Das seguintes opções seleccione apenas aquela que para si é a definição de Discalculia.**

- a. Dificuldade em trabalhar com números e símbolos matemáticos, fórmulas, e enunciados. ☐
- b. Dificuldades de entender conceitos matemáticos. ☐
- c. É a ausência de habilidades matemáticas. ☐
- d. É um transtorno na compreensão de conceitos. ☐

**10 – Na sua opinião é fácil detetar quais são as crianças que têm Discalculia?**

Sim ☐ Não ☐

**11 – Discalculia é sinónimo de Acalculia?**

Sim ☐ Não ☐

**12 – Para si, qual o item que mais interfere na aprendizagem da Matemática?**

- a. Dificuldade de compreensão da linguagem matemática e dos símbolos (+, -, ÷, ×, ...) . ☐
- b. Dificuldade em seguir instruções. ☐
- c. Dificuldade em enumerar, comparar e manipular. ☐
- d. Dificuldades em nomear as quantidades matemáticas. ☐

## C - PARECER DOS DOCENTES SOBRE AS TIC

**13 – Acha que a formação contínua dos professores nas TIC poderá ter influência nas aprendizagens da Matemática?**

Sim ☐ Não ☐

**14 – Possui formação na área das TIC ligada ao processo do Ensino da Matemática?**

Sim ☐ Não ☐

**15 – Considera a utilização de recursos das TIC em alunos com Discalculia uma mais-valia?**

Sim ☐ Não ☐

**16 – Considera a sua Escola bem equipada a nível informático para o trabalho com os alunos?**

Sim ☐ Não ☐

**17 – No trabalho com os alunos NEE, com que frequência recorre às TIC?**

Sempre	<input type="checkbox"/>
Frequentemente	<input type="checkbox"/>
Raramente	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

**18 – No trabalho com alunos com Discalculia, com que finalidade utiliza/utilizaria as TIC?**

Mostrar imagens	<input type="checkbox"/>
Jogos Educativos	<input type="checkbox"/>
Quadro interativo	<input type="checkbox"/>
Exploração de PowerPoint	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>

**19 – Considera que as crianças com Discalculia estão mais atentas quando se desenvolve um processo de Ensino-Aprendizagem utilizando as TIC?**

Sim ☐ Não ☐

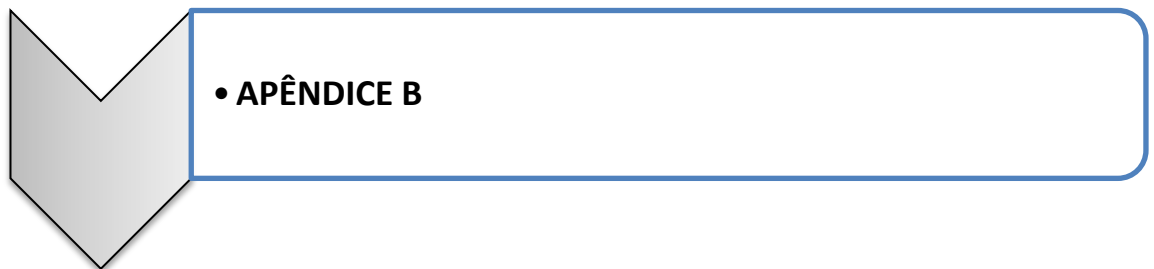
**20 – Considera que as crianças com Discalculia ficam mais motivadas no processo de Ensino-Aprendizagem quando utilizam as TIC?**

Sim ☐ Não ☐

**21 – Consideram que o uso das TIC em crianças com Discalculia potencia a aprendizagem?**

Sim ☐ Não ☐

*Mais uma vez, obrigada pela sua colaboração!*



Apêndice B

**Exmo. Dr. João Estanqueiro**

**Diretor Regional**

**de Educação**

Funchal, 27 de fevereiro de 2013.

Eu, Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira, portadora do cartão de cidadão 11825124 4 ZZ4 e a lecionar no presente ano letivo na Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco, venho por este meio solicitar a Vossa excelência que me conceda autorização para aplicar um inquérito aos docentes de Matemática, incluindo os do 1º Ciclo e Educação Especial, das escolas pertencentes à Região Autónoma da Madeira, no âmbito de um trabalho de investigação, com vista à obtenção de mestrado ministrado pela Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), em parceria com o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).

Esta pesquisa tem como objetivo elaborar um estudo acerca das perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia.

Sem mais assunto de momento, atenciosamente,

---

(Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira)



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
GOVERNO REGIONAL

SECRETARIA REGIONAL DA EDUCAÇÃO E RECURSOS HUMANOS  
DIREÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO

Exma Sra Professora  
Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira  
Xanavasconcelos80@gmail.com

Sua referência

Sua comunicação de

Nossa referência

Data

1556

21-06-2013

ASSUNTO: Autorização para aplicação de inquéritos em escolas de 1º ciclo da Região Autónoma da Madeira

Na sequência da vossa solicitação, e por despacho do Ex.mo Senhor Diretor Regional de Educação, de 21-06-2013, informa-se Vossa Excelência de que, no âmbito do Mestrado em Ciências de Educação/ Educação Especial promovido pela Universidade Fernando Pessoa, está autorizada a aplicar os inquéritos aos docentes de 1º ciclo das escolas por vós selecionadas da Região Autónoma da Madeira (RAM).

Mais se informa que, para efeitos da operacionalização dos citados inquéritos, deverá obter autorização das direções escolares bem como a anuência dos destinatários.

Com os melhores cumprimentos.

O Diretor de Serviços de Investigação,  
Formação e Inovação Educacional

(Bernardo Lage Valério)



Apêndice C

**Exmo. Dr. Jorge Morgado**  
**Diretor Regional**  
**de Recursos Humanos**  
**e Administração Educativa**

Funchal, 27 de fevereiro de 2013.

Eu, Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira, portadora do cartão de cidadão 11825124 4 ZZ4 e a lecionar no presente ano letivo na Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco, venho por este meio solicitar a Vossa excelência que me conceda autorização para aplicar um inquérito aos docentes de Matemática, incluindo os do 1º Ciclo e Educação Especial, das escolas pertencentes à Região Autónoma da Madeira, no âmbito de um trabalho de investigação, com vista à obtenção de mestrado ministrado pela Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), em parceria com o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).

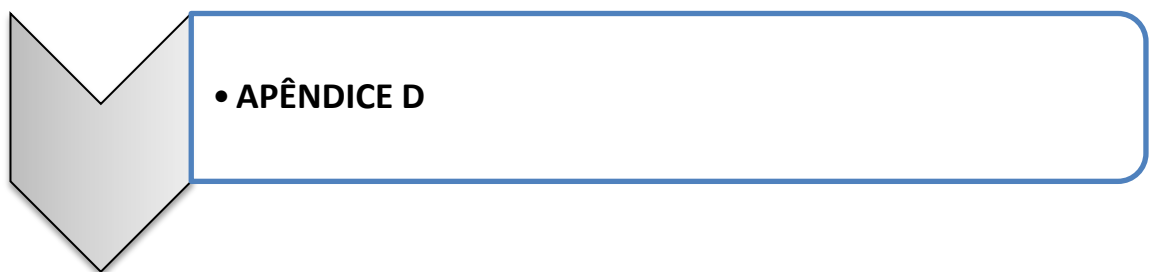
Esta pesquisa tem como objetivo elaborar um estudo acerca das perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia.

Sem mais assunto de momento, atenciosamente,

---

(Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira)





Apêndice D

**Exmo.(a) Diretor(a) do Conselho Executivo**

Funchal, 23 de abril de 2013.

Eu, Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira, a lecionar no presente ano letivo na Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco, venho por este meio solicitar a aplicação de um inquérito, no âmbito de um trabalho de investigação, com vista à obtenção de mestrado ministrado pela Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), em parceria com o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).

Esta pesquisa tem como objetivo elaborar um estudo acerca das perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia, no Ensino Regular, com a devida autorização da Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos (em anexo) para a aplicação de questionários em escolas da Região Autónoma da Madeira.

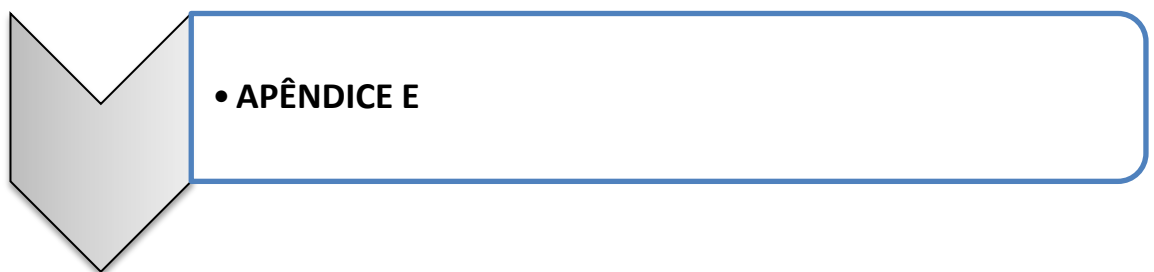
O inquérito por questionário encontra-se disponível no Google Docs, ou seja o texto que se segue abaixo contém, para além de nota introdutória, e apresentação do inquiridor e objetivo do estudo, o link de acesso ao questionário, bastando, depois de devidamente preenchido, pressionar em “enviar” para o submeter.

Recordo que a informação recolhida será tratada confidencialmente e o anonimato está assegurado.

Sem mais assunto de momento, grata pela atenção e colaboração, atenciosamente,

---

(Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira)



Apêndice E

**Exmo.(a) colega**

Funchal, 6 de fevereiro de 2013.

Eu, Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira, a lecionar no presente ano letivo na Escola Básica e Secundária Gonçalves Zarco, venho por este meio solicitar a aplicação de um inquérito, no âmbito de um trabalho de investigação, com vista à obtenção de mestrado ministrado pela Escola Superior de Educação João de Deus (ESEJD), em parceria com o Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA).

Esta pesquisa tem como objetivo elaborar um estudo acerca das perceções dos professores da RAM acerca do potencial das TIC na evolução da aprendizagem de crianças com Discalculia, no Ensino Regular, com a devida autorização da Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos (em anexo) para a aplicação de questionários em escolas da Região Autónoma da Madeira.

O inquérito por questionário encontra-se disponível no Google Docs, ou seja o texto que se segue abaixo contém, para além de nota introdutória, e apresentação do inquiridor e objetivo do estudo, o link de acesso ao questionário, bastando, depois de devidamente preenchido, pressionar em “enviar” para o submeter.

Recordo que a informação recolhida será tratada confidencialmente e o anonimato está assegurado.

Por último, caso não fosse muito incómodo, gostaria que me disponibilizasse o número de docentes a lecionar a disciplina de Matemática na sua prestigiante instituição, para saber a quantidade da amostra, sobre a qual se debruça o estudo académico.

Sem mais assunto de momento, grata pela atenção e colaboração, atenciosamente,

(Bárbara Alexandra Vasconcelos Pereira)